

**COMUNE DI SASSARI**

**PROVINCIA SASSARI**

**PREDISPOSIZIONE DI UNO STUDIO PEDOLOGICO, MIRATO ALLA  
CLASSIFICAZIONE DELLA CAPACITÀ D'USO DEI SUOLI INTERESSATI  
DALLA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA  
DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA CON ACCUMULO  
DENOMINATO “SASSARI 1”  
SITO NEL COMUNE DI SASSARI NELLE LOCALITÀ:  
PILOTA  
BACCHIREDDU  
CABULA MUNTONE**

**Il committente  
Whysol E-Sviluppo S.r.l.**

**Il Tecnico  
Dottore Agronomo Roberto Accossu**

Dottore Agronomo Roberto Accossu -Via S. Pellico 1 - 09039 Villacidro (SU)  
Studio Z.I. Villacidro Strada A c/o Consulnet S.r.l. -Tel. 340/1893681- 348/3408649  
E-mail [accossu@tiscali.it](mailto:accossu@tiscali.it) - [r.accossu@epap.conafpec.it](mailto:r.accossu@epap.conafpec.it)  
P. IVA 02122340926 - CF CCS RRT 62E10 G207P

## **PREMESSA**

Il sottoscritto Dottore Agronomo Roberto Accossu nato a Pabillonis (CA), il 10.05.1962 e residente in Via S. Pellico n° 1, Villacidro, (SU), Tel 340/1893681, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Cagliari con il n° 294, ha ricevuto incarico dalla Società Whysol E- Sviluppo S.r.l. con domicilio in Via Meravigli n° 3 - C.A.P. 20123 Milano, di redigere:

- uno specifico studio pedologico, mirato alla classificazione della capacità d'uso dei suoli interessati dagli impianti fotovoltaici, anche attraverso analisi di laboratorio su un numero congruo di campioni;
- un piano di monitoraggio che consenta di verificare ex ante, in itinere ed ex post l'andamento delle proprietà pedologiche più significative nei confronti di eventuali impatti dell'opera durante i circa 30 anni di esercizio.

La relazione analizzerà ed interpreterà i dati riportati nelle analisi dei campioni di terreno rilasciate da:

- Laboratorio INSES S.r.l. (Analisi per Industria - Agricoltura – Ambiente, con sede legale nella Z.I. Strada C1 -09039 Villacidro – (SU);
- Laboratorio Lab Analysis S.r.l località Is Coras 09028 Sestu (CA) sede staccata della Lab Analysis con sede legale in Via Rota Candiani 13 27043 Broni (PV).

mediante l'illustrazione dei seguenti punti:

- individuazione dei terreni e descrizione dello stato dei luoghi;
- notizie generali su clima e territorio e caratteristiche generali dei suoli
- modalità di prelievo dei campioni;
- interpretazione delle analisi chimiche del terreno;
- predisposizione di un piano di monitoraggio
- conclusioni.

## INDIVIDUAZIONE DEI TERRENI E DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI

I terreni sono ubicati in agro di Sassari (SS) nelle località di:

- Pilota (Foglio 34);
- Bacchireddu (Foglio 34);
- Cabula di Muntone (Foglio 3 e Foglio 7).

Si precisa che i nominativi delle località sono stati acquisiti dai proprietari dei terreni.

La foto aerea sotto riportata evidenzia la disposizione dei tre campi costituenti l'impianto di produzione di energia da fonte solare fotovoltaica con accumulo denominato "Sassari 1" ed il contesto territoriale in cui sono inseriti i terreni su cui verranno realizzati gli impianti, ossia in prossimità dell'area industriale di Porto Torres con tutti gli impianti petrolchimici, parchi eolici, linee ad alta tensione, cave ed altre infrastrutture e strutture industriali.



### Terreno sito in località Pilota

Si accede al fondo, partendo dalla rotonda posta sulla SP 34, per poi percorrere la SP 42 in direzione Alghero, per circa 1,8 chilometri, poi si svolta a sinistra e lungo una strada di penetrazione agraria si accede al campo.

Il campo presenta la forma di un quadrilatero irregolare.



Il terreno è individuato al corrente Catasto di Sassari (Allegato 1- visure e planimetrie):

Comune	Foglio	Mappale	Località	Superficie Ha	Classificazione catastale
Sassari	34	3	Pilota	15.56.50	Seminativo 1

Il prelievo dei campioni di terreno è stato fatto il giorno 20/04/2022.

Il terreno al momento del sopralluogo era coltivato a favino.

Il proprietario del fondo ha affermato, durante il prelievo dei campioni, che le ridotte dimensioni del favino e l'irregolare emergenza del medesimo erano dovute sia alla scarsa qualità del terreno sia alla prolungata siccità che stava interessando l'agro di Porto Torres.

La coltivazione presentava infatti, una cattiva emergenza, uno sviluppo stentato e la coltivazione era ricoperta di erbe infestanti.

Sul campo non sono presenti idranti del Consorzio di Bonifica della Nurra.

## Terreno sito in località Bacchireddu

Si accede al fondo percorrendo la strada SP 34 in direzione del canile sanitario Monte rosè, per circa 2,4 Km per poi svoltare a sinistra su una strada di penetrazione agraria e dopo averla percorsa per circa 1,4 Km si giunge al campo.



Il terreno presenta una forma pentagonale.

Premesso ciò, i terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono individuati tutti al Corrente Catasto Terreni al Foglio 34 del Comune di Sassari (SS).

Comune	Foglio	Mappale	Località	Superficie Ha	Classificazione catastale
Sassari	34	4	Bacchireddu	16.52.00	Seminativo 1
Sassari	34	4	Bacchireddu	02.55,80	Pascolo 2
Sassari	34	11	Bacchireddu	03,64,05	Seminativo 1
Sassari	34	12	Bacchireddu	05.81.65	Seminativo 1
Sassari	34	15	Bacchireddu	15.17.00	Seminativo 1
Sassari	34	15	Bacchireddu	01,84,80	Pascolo 2

I prelievi dei campioni di terreno sono stati effettuati lungo tutto il terreno.

Il campo è situato ai piedi della grande cava di Monte Alvaro, posta sulla collina che domina il terreno.

All'interno del campo è presente una pala eolica, di grandi dimensioni, indicata con la freccia rossa nella foto aerea sopra riportata.

Il prelievo dei campioni di terreno è stato fatto il giorno 20/04/2022.

Il fondo al momento del sopralluogo era coltivato a carciofi, varietà Madrigal, destinati alla produzione polimeri (plastica) per il vicino petrolchimico.

La coltivazione dei carciofi presentava una vegetazione stentata con evidenti segni di asfissia radicale.

In ampie zone del campo le piantine avevano dimensioni ridotte o estremamente ridotte con la presenza di numerose erbe infestanti

All'interno del campo sono presenti degli idranti del Consorzio di Bonifica della Nurra che, a parere dello scrivente, non vengono utilizzati da numerosi anni (vedi foto).

### **Terreni siti in località Cabula Muntone**

Si tratta di una grande superficie che in parte verrà utilizzata per realizzazione degli impianti di produzione di energia da fonte solare fotovoltaica.

Si accede ai terreni partendo da Porto Torres, Via dell'Industria, per poi immettersi nella strada vicinale Funtana Cherchi.

Si percorre la strada vicinale Funtana Cherchi fino all'incrocio della strada consortile Ponti Pizzinnu per poi, all'incrocio, svoltare a destra sulla strada consortile Ponti Pizzinnu.

Dopo aver percorso per circa 3,6 Km la strada consortile Ponti Pizzinnu si giunge al centro aziendale.

L'intero complesso aziendale ha una superficie di forma irregolare.

Lo scrivente ha suddiviso i terreni costituenti l'area su cui verranno realizzati gli impianti in tre campi, denominati Campo 1- Campo 2 e Campo 3.

I prelievi dei campioni di terreno sono stati effettuati tenendo conto di questa suddivisione della superficie il giorno 23/04/2022.

Le coltivazioni erbacee riscontrate (cereali autunno vernini e leguminose foraggere) erano destinate all'alimentazione del bestiame ovino.

I terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono individuati al Corrente

Catasto Terreni al Foglio 3 ed al Foglio 7 del Comune di Sassari (SS).

Comune	Foglio	Mappale	Località	Superficie Ha	Classificazione catastale
Sassari	3	36	Cabula Muntone	14.37.06	Seminativo 1
Sassari	3	36	Cabula Muntone	04.00,00	Seminativo irriguo
Sassari	3	353	Cabula Muntone	02,61,56	Seminativo 1
Sassari	3	389	Cabula Muntone	17.47.15	Seminativo 3
Sassari	3	395	Cabula Muntone	37.52.05	Seminativo irriguo
Sassari	7	5	Cabula Muntone	11,59,52	Seminativo 4

Nel dettaglio i corpi fondiari sono così individuati al corrente catasto Terreni

### Campo 1

Comune	Foglio	Mappale	Località	Superficie Ha	Classificazione catastale
Sassari	3	395	Cabula Muntone	37.52.05	Seminativo irriguo
Sassari	3	353	Cabula Muntone	02,61,56	Seminativo 1

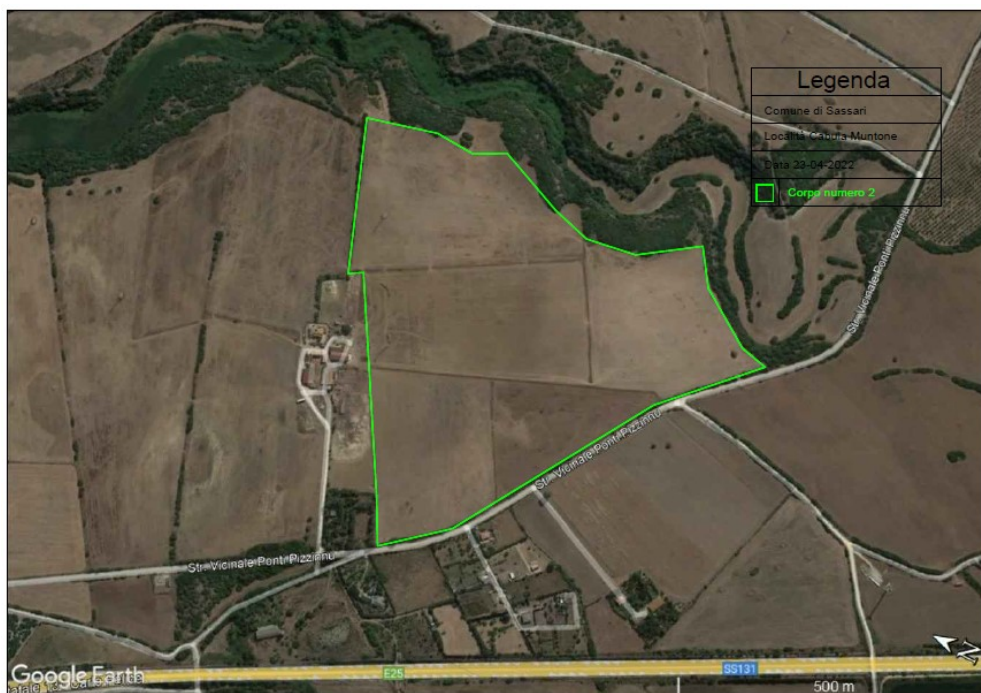


Le coltivazioni riscontrate nel campo durante il sopralluogo sono degli erbai di orzo ed avena destinati al pascolo degli ovini (pecora da latte di razza sarda).

Tutti gli erbai erano caratterizzati dalla presenza di un gran numero di erbe infestanti.

### Campo 2

Comune	Foglio	Mappale	Località	Superficie Ha	Classificazione catastale
Sassari	3	36	Cabula Muntone	14.37.06	Seminativo 1
Sassari	3	36	Cabula Muntone	04.00,00	Seminativo irriguo
Sassari	3	389	Cabula Muntone	17.47.15	Seminativo 3



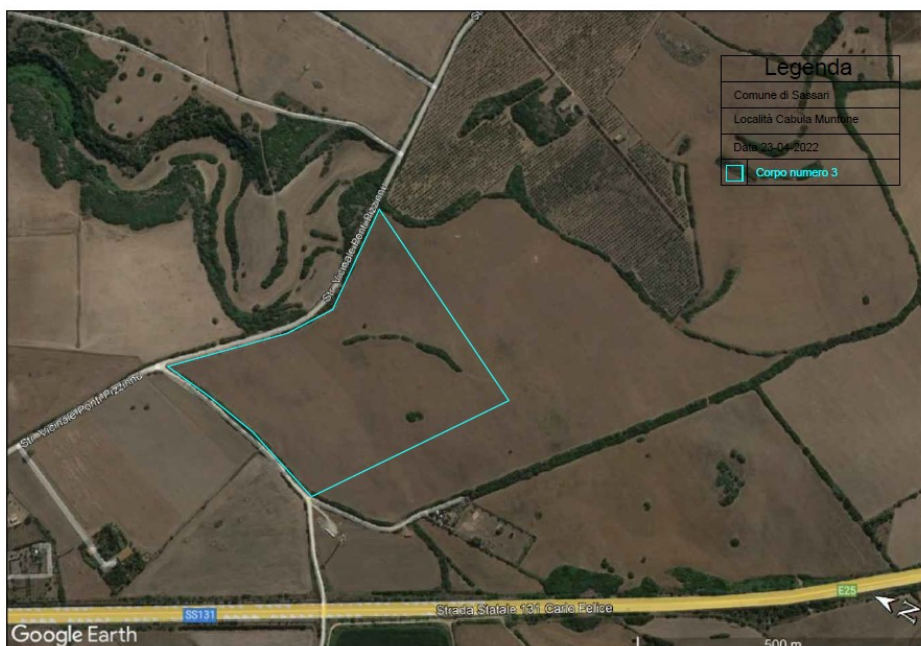
Le coltivazioni riscontrate nel campo durante il sopralluogo sono erbai di orzo, avena destinati al pascolo degli ovini (pecora da latte di razza sarda).

Gli erbai sono caratterizzati dalla presenza di erbe infestanti.

### Campo 3

Comune	Foglio	Mappale	Località	Superficie Ha	Classificazione catastale
Sassari	7	5	Cabula Muntone	11,59,52	Seminativo 4





La coltivazione riscontrata nel campo durante il sopralluogo era un erbaio di orzo consociato con delle leguminose, destinato al pascolo di bestiame.

Il titolare ha evidenziato che in relazione all'andamento stagionale, eccezionalmente, la produzione residua degli erbai pascolati può essere destinata alla produzione di fieno o mietuta (molto raramente).

L'intera superficie è priva di fonti autonome di approvvigionamento idrico autonomo e non è servita da nessuna rete consortile d'irrigazione.

### **NOTIZIE DI CARATTERE GENERALE SUL CLIMA E TEMPERATURA**

Per evidenziare le variazioni delle temperature succedutesi negli ultimi anni sono stati utilizzati i dati di due serie storiche inerenti le temperature riscontrate nel Comune di Sassari.

Pertanto, verranno distinti due diversi periodi:

- il primo che valuta 69 anni di osservazione di dati termometrici (1924 – 1992);
- il secondo che comprende 18 anni di osservazione di dati termometrici (1993 -2011);

L'andamento annuo della temperatura non presenta caratteristiche particolari rispetto alle altre zone del nord Sardegna.

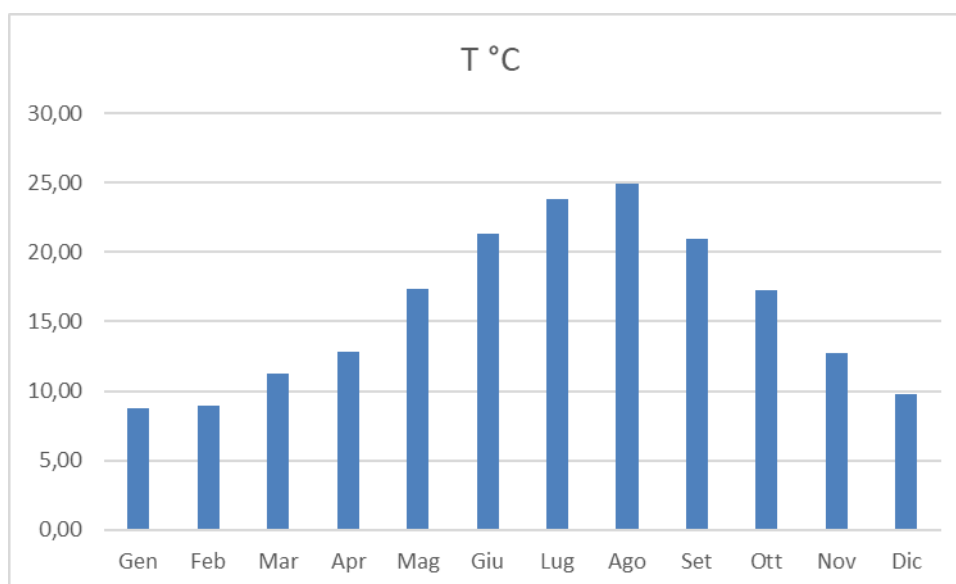
Sono stati rilevati i seguenti valori medi, presso la stazione termometrica di Sassari Aggregata, riferiti a 69 anni di osservazione (1924-1992)

Gennaio	8,9 °C	Luglio	24,1 °C
Febbraio	9,4 °C	Agosto	24,4 °C
Marzo	11,2 °C	Settembre	21,9 °C
Aprile	13,9 °C	Ottobre	17,6 °C
Maggio	17,2 °C	Novembre	13,3 °C
Giugno	21,4 °C	Dicembre	10,1 °C

Questi dati sono comparabili a quelli presenti nel testo "Estratto da Webbia 23 Fitoclimatologia della Sardegna".

La media annua è di 16,2 °C, la media delle temperature massime (nei mesi di giugno –luglio – agosto - settembre) è di 22,95 C°, la media delle minime (dicembre – gennaio –febbraio - marzo) è di 10,40 C°, sono frequenti durante l'anno gli abbassamenti delle temperature notturne sotto i a 0 °C, specialmente nei mesi di dicembre – gennaio e febbraio e non sono rare le nevicate.

L'andamento delle temperature è meglio evidenziato nel grafico sotto riportato.



### Anni 1993 - 2011

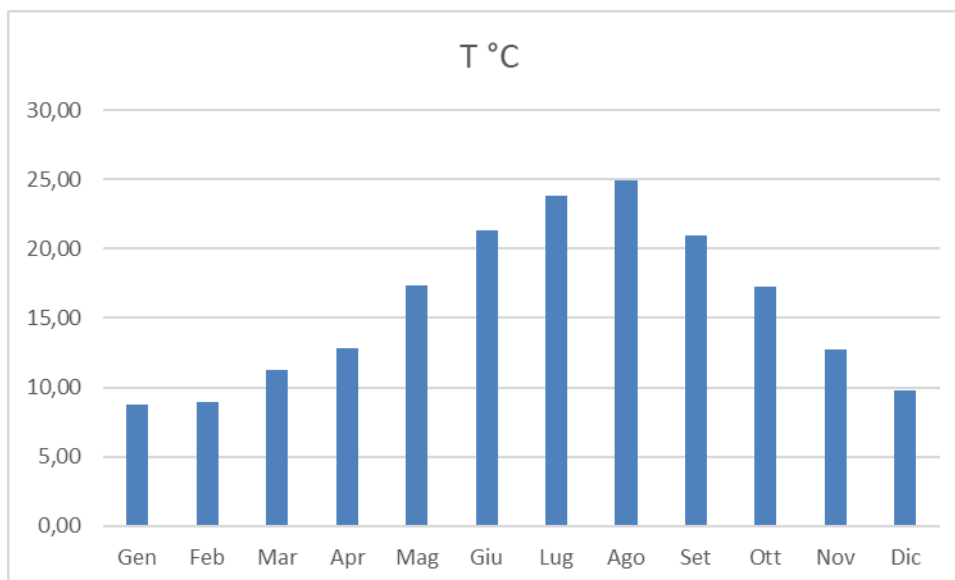
Sono stati rilevati i seguenti valori medi, presso la stazione termometrica di Sassari Aggregata, riferiti a 13 anni di osservazione.

Più precisamente il periodo compreso tra il 1993 ed il 2003 (11 anni) e gli anni 2010 e 2011.

Gennaio	8,77 °C	Luglio	23,85 °C
Febbraio	8,93 °C	Agosto	24,92 °C
Marzo	11,28 °C	Settembre	20,95 °C
Aprile	12,82 °C	Ottobre	17,30 °C
Maggio	17,34 °C	Novembre	12,71 °C
Giugno	21,32 °C	Dicembre	9,75 °C

La media annua è di 15,83 °C, la media delle temperature massime (nei mesi di giugno – luglio – agosto - settembre) è di 22,76 C°, la media delle minime (dicembre – gennaio – febbraio - marzo) è di 10,04 C°, sono frequenti durante l'anno gli abbassamenti delle temperature notturne sotto i a 0 °C, specialmente nei mesi di dicembre – gennaio e febbraio e non sono rare le nevicate.

L'andamento delle temperature è meglio evidenziato nel grafico sotto riportato che evidenzia in andamento simile della temperatura nei due periodi considerati.



Come si evince nel periodo considerato le temperature medie nei mesi estivi ed invernali sono rimaste sostanzialmente stabili, anche se possibile notare una leggera diminuzione della temperatura media annua e della temperatura media invernale.

### **PRECIPITAZIONI**

Sono state individuate due serie storiche al fine di evidenziare le variazioni delle precipitazioni tra il primo periodo considerato (1922 – 1992) ed il successivo ventennio.

Pertanto, verranno distinti due diversi periodi:

- il primo che valuta 71 anni di osservazione di dati pluviometrici (1922 – 1992);
- il secondo che comprende 17 anni di osservazione di dati termometrici nel periodo compreso tra il 1993 ed il 2010;

Sono stati rilevati i seguenti valori medi, presso la stazione pluviometrica di Sassari Aggregata, riferiti a 71 anni di osservazione (1922-1992).

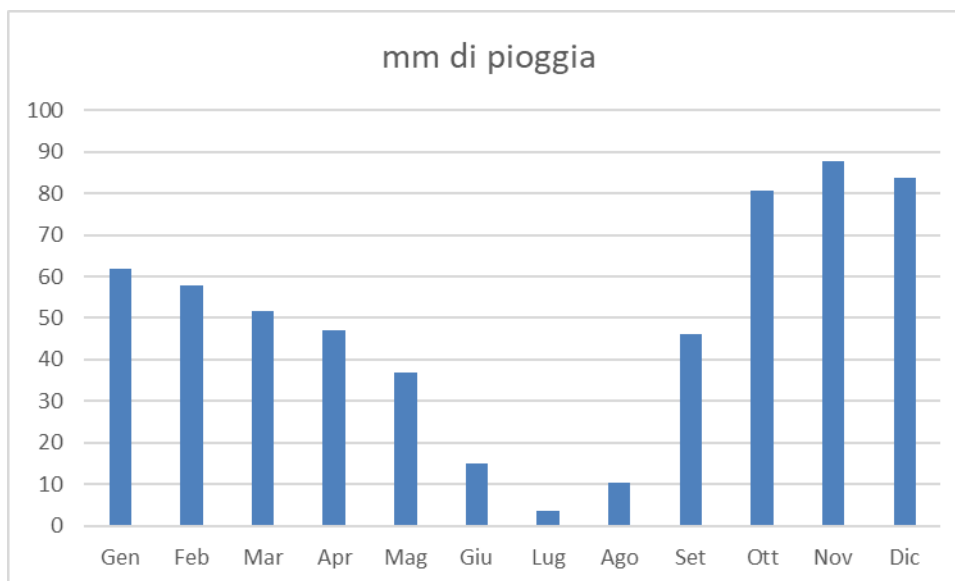
#### **Periodo anni 1922 - 1992**

Presso la stazione pluviometrica di Sassari sono stati rilevati i seguenti valori medi riferiti a 71 anni di osservazione (1922-1992):

Gennaio	mm. 62,0	Luglio	mm. 3,6
Febbraio	mm. 57,9	Agosto	mm. 10,5
Marzo	mm. 51,7	Settembre	mm. 46,2
Aprile	mm. 47,2	Ottobre	mm. 80,8
Maggio	mm. 36,8	Novembre	mm. 87,8
Giugno	mm. 15,0	Dicembre	mm. 83,7

Con una piovosità totale di media 583,2 mm. annui.

L'andamento delle precipitazioni è meglio evidenziato dal seguente grafico.



L'esame degli scarti pluviometrici mensili fa registrare grosse variazioni, specialmente nei mesi di novembre, dicembre e gennaio in cui i cumulati di pioggia possono raddoppiare o raggiungere valori anche più elevati nei valori massimi mentre nei valori minimi talvolta vi è una carenza totale di precipitazioni.

Le piogge sono distribuite in modo molto irregolare: nei primi mesi dell'anno sono abbondanti, con una progressiva diminuzione in primavera fino a diventare quasi del tutto assenti nel periodo estivo.

Si ha una ripresa delle precipitazioni nei mesi autunnali ed all'inizio dell'inverno, periodo in cui è concentrata la maggior parte degli eventi piovosi, sia come intensità sia come frequenza.

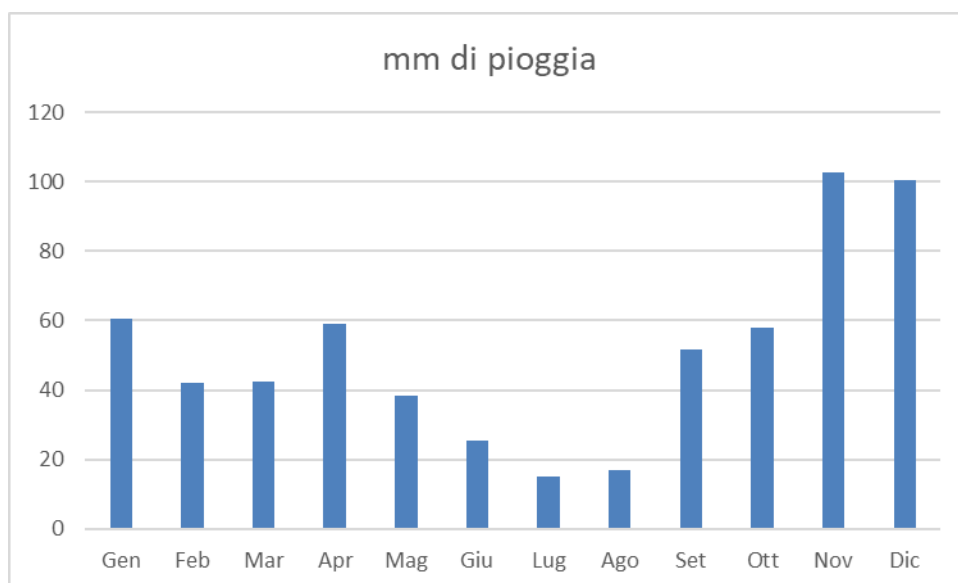
#### **Periodo anni 1993 - 2010**

Presso la stazione pluviometrica di Sassari sono stati rilevati i seguenti valori medi riferiti a 18 anni di osservazione (1993 - 2010):

Gennaio	mm. 56,08	Luglio	mm. 6,30
Febbraio	mm. 43,37	Agosto	mm. 15,12
Marzo	mm. 42,11	Settembre	mm. 54,41
Aprile	mm. 51,93	Ottobre	mm. 72,76
Maggio	mm. 48,71	Novembre	mm. 107,81
Giugno	mm. 27,72	Dicembre	mm. 93,50

Con una piovosità totale di media 619,82 mm. annui.

L'andamento delle precipitazioni è meglio evidenziato dal seguente grafico



Come si evince chiaramente osservando il grafico vi è un andamento totalmente diverso delle precipitazioni rispetto alla serie storica 1922-1992 pur essendo praticamente rimasta invariata la quantità di pioggia caduta.

Infatti, rispetto alla prima serie storica (1922-1992) non vi è più una graduale diminuzione delle piogge, tipiche del clima mediterraneo, ma vi è un'alternanza delle precipitazioni nei mesi invernali – primaverili.

Inoltre, si riscontrano dei cumulati di pioggia maggiori nei mesi estivi.

Le maggiori precipitazioni nei mesi estivi sono il frutto di precipitazioni molto elevate verificatesi nel mese di agosto nell'anno 2002 (110 mm) nel mese di luglio nell'anno 2002 (61 mm).

Complessivamente si assiste ad una minore quantità di pioggia caduta nel primo semestre dell'anno.

Per contro, si assiste ad una concentrazione delle piogge nei mesi di novembre e dicembre che si confermano i più piovosi dell'anno anche nel secondo periodo considerato.

## **UMIDITA'**

I dati Webbia 23 indicano che i valori che si verificano mediamente nell'arco dell'anno sono

comparabili per tutte le zone interne della Sardegna, con una media di circa il 75% annuo

L'umidità relativa è piuttosto elevata, ma nella zona in esame non risulta comunque molto dannosa perché l'azione del vento ne impedisce la stagnazione per lunghi periodi.

## **VENTO**

Si tratta del fattore climatico che in Sardegna provoca i maggiori danni in agricoltura, con effetti talvolta distruttivi soprattutto quando interessa zone non adeguatamente protette da fasce frangivento principali.

In genere prevalgono i venti del IV° quadrante (maestrale), sia durante l'inverno sia durante la primavera, con frequenza che varia mediamente dai 250-300 giorni l'anno.

## **INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO**

L'Estratto Webbia 23 pubblicato da P.V. Arrigoni nel 1968 classifica la Sardegna su scala regionale nel seguente modo:

" Il clima della Sardegna si può definire temperato - caldo, con una stagione caldo arida ed una stagione piovosa più o meno fredda.

L'inverno infatti è mite nelle zone litoranee ed in quelle interne di modeste altitudini, freddo piovoso in quello di montagna.

L'estate invece è ovunque calda (media del mese più caldo quasi sempre superiore a 23 C°) ed arida (precipitazioni estive sempre basse nella media, nulle o quasi nei singoli anni)".

L'inquadramento fitoclimatico è comunque meglio evidenziato nelle tabelle sopraindicate nei fattori climatici principali.

## **CARATTERISTICHE GENERALI DEI SUOLI**

Le caratteristiche pedologiche dei suoli su cui verranno realizzati gli impianti fotovoltaici sono differenti, come ben evidenziato dai risultati dei rapporti di prova dei campioni prelevati nelle diverse località.

I suoli siti in località Pilota e Bacchireddu sono poco profondi, ricchi di carbonati e con quantità modeste di sostanza organica.

Per le loro particolari caratteristiche e natura questi suoli presentano generalmente uno scheletro diffuso, con una rocciosità affiorante.

I suoli siti in località Cabula Muntone, distinti in Campo 1 – Campo 2 e Campo 3, presentano caratteristiche simili tra loro anche se il campo 2 ed il campo 3 presentano una maggiore profondità del profilo.

Nella località Bacchileddu il terreno presentava in modo evidente i segni di una forte idromorfia superficiale.

Anche lo sviluppo della coltivazione manifestava segni evidenti di prolungati ristagni idrici sul terreno.

La scarsa profondità del profilo nei terreni siti nelle località Pilota e Bacchireddu connessa alla notevole presenza di scheletro, pietrosità diffusa e rocciosità affiorante limita notevolmente la gamma delle coltivazioni utilizzabili su questi terreni, limitandola alla coltivazione di cereali autunno vernini e colture foraggere.

#### **MODALITA' DEL PRELIEVO DEI CAMPIONI**

Preliminarmente al prelievo dei campioni del terreno, al fine di valutare la corrispondenza tra quanto riportato nella bibliografia e la reale situazione dei luoghi, lo scrivente ha effettuato una ricognizione sui terreni interessati dalla realizzazione degli impianti fotovoltaici,

Il sopralluogo aveva, inoltre, lo scopo di individuare la presenza di zone che evidenziassero una natura pedologica differente.

Infatti, le variazioni di cromatismo della superficie del terreno consentono valutare, con maggior precisione, i punti di prelievo dei campioni di terreno perché permette di suddividere la superficie in zone omogenee e ciò determina una più rispondente rappresentazione delle caratteristiche pedologiche dell'appezzamento.

Per ogni terreno, nelle diverse località, dopo aver appurato l'omogeneità per colore, la conformazione, l'orografia e l'origine pedologica, sono state poi definite le modalità di prelievo dei campioni di terreno.



I campioni di terreno sono stati prelevati dopo aver eliminato i primi 5 cm di terra, il cosiddetto cappellaccio.

La profondità del prelievo è stata condizionata dalla profondità del profilo riscontrata sul campo.

### **Località Pilota**

Sono dei suoli generalmente poco profondi, con presenza di crostoni calcari ed altro materiale litoide di varia natura, la profondità del prelievo è stata compresa tra i 5 ed i 50 cm, al di sotto di questi valori non è stato possibile asportare del terreno.

Il terreno è privo di punti di presa della rete consortile per l'irrigazione.

Il proprietario durante il sopralluogo ha dichiarato di non aver mai irrigato il campo.

I campioni prelevati alle due profondità, raccolti su ogni fila, sono stati accuratamente mescolati, prima della consegna al laboratorio di analisi.

### **Località Bacchireddu**

Il terreno si caratterizza per una profondità estremamente ridotta e per la presenza di crostoni calcari ed altro materiale litoide di varia natura, la profondità del prelievo è stata compresa tra i 5 ed i 35 cm, al di sotto di questa profondità non è stato possibile effettuare dei prelievi di terreno.

Solo in due casi è stato possibile effettuare dei prelievi a profondità maggiore di 35 cm, ma questa situazione non è rappresentativa del terreno.

Sul terreno sono evidenti degli idranti della rete consortile per l'irrigazione, in stato di evidente abbandono, che - sulla base della personale esperienza dello scrivente - appaiono non utilizzati da numerosi anni (vedi foto).

Il proprietario durante il sopralluogo ha dichiarato di non aver mai irrigato il campo.

I campioni sono stati prelevati alla profondità consentita dal profilo.

## **Località Cabula Muntone**

Come precedentemente descritto, lo scrivente ha suddiviso i terreni in tre campi, denominati nei rapporti di prova delle analisi di laboratorio: Campo 1 - Campo 2 - Campo 3.

In tutti i campi non è presente la rete consortile per l'irrigazione e tutti sono sprovvisti di fonti di approvvigionamento idrico autonomo.

### **Campo 1**

Sono dei suoli poco o mediamente profondi, con presenza di crostoni calcari ed altro materiale litoide di varia natura, la profondità del prelievo è stata compresa tra i 5 ed i 40 cm, al di sotto di questi valori non è stato possibile asportare del terreno.

I campioni prelevati alle due profondità, raccolti su ogni fila, sono stati accuratamente mescolati, prima della consegna al laboratorio di analisi.

### **Campo 2**

Il terreno presentava una uniformità evidente come cromatismi.

Le coltivazioni in atto avevano uno sviluppo della vegetazione omogeneo per cui le superfici da cui sono stati prelevati i campioni ben rappresentano l'intero Campo 2.

In questo campo i suoli sono mediamente o poco profondi, con presenza di uno scheletro frequente ed altro materiale litoide di varia natura, la profondità del prelievo è stata compresa tra i 5 ed i 40 cm.

I campioni prelevati alle due profondità sono stati accuratamente mescolati, prima della consegna al laboratorio di analisi.

### **Campo 3**

Anche questi terreni sono mediamente o poco profondi, saltuariamente sono presenti dei crostoni calcari ed altro materiale litoide di varia natura, la profondità del prelievo è stata compresa tra i 5 ed i 40 cm, al di sotto di questi valori in numerosi punti non è stato possibile asportare del terreno.

I campioni prelevati alle due profondità, raccolti su ogni fila, sono stati accuratamente mescolati, prima della consegna al laboratorio di analisi.

Essendo lo studio pedologico finalizzato alla classificazione della capacità d'uso dei suoli interessati dall'impianto fotovoltaico sono state richieste ai laboratori le seguenti analisi del terreno:

- le classi tessiturali mediante analisi granulometrica;
- il pH;
- la conducibilità;
- Calcare totale;
- Calcare attivo;
- Sostanza Organica;
- Fosforo assimilabile - Ferro assimilabile - Manganese assimilabile - Rame assimilabile  
- Zinco assimilabile;
- Boro solubile
- Azoto totale;
- Calcio scambiabile - Magnesio scambiabile- Sodio scambiabile - Potassio scambiabile;
- C.S.C.
- Calcio – Magnesio – Sodio - Potassio;
- Rapporto Mg/K - Rapporto C/N - Rapporto Ca/Mg
- E.S.P.;
- G.B.S.;
- Calcio % - Magnesio % - Sodio % - Potassio %

E' stato effettuato un congruo numero di campioni da cui sono scaturiti i campioni consegnati al laboratorio.

## INTERPRETAZIONE DELLE ANALISI DEL TERRENO

### LOCALITA' PILOTA'(ALLEGATO 3)

**RAPPORTI DI PROVA N°: 2016/F - 2017/F - 2018/F - 2019/F - 2020/F - 2021/F - 2022/F  
- 2023/F - 2024/F - 2025/F - 2026/F - 2027/F - 2028/F - 2029/F - 2030/F - 2031/F**

Per poter rappresentare, correttamente, le caratteristiche pedologiche del terreno sito in località “Pilota” sono stati prelevati i campioni da quattro file individuate con le lettere A -B- C – D (vedi foto aerea).

Su ogni fila sono stati prelevati dei campioni di terreno seguendo la disposizione riportata nella foto aerea in cui sono indicati i punti di prelevamento.



I campioni di terreno sono stati poi miscelati tenendo conto della profondità del prelievo.

Sono stati realizzati 16 campioni di terreno così ripartiti:

- 8 campioni di terreno prelevati da una profondità compresa tra 5 – 25 cm;
- 8 campioni di terreno prelevati da una profondità compresa tra 25 – 50 cm;

Il terreno al momento del prelievo dei terreni era coltivato a favino che, come ben evidente nelle foto, presentava uno sviluppo stentato e non omogeneo.

Su tutta la superficie era presente uno scheletro diffuso, con pietre di varie dimensioni e numerose zone con rocciosità affiorante o nei primi centimetri di terreno coltivato che, come appurato durante il sopralluogo, ha impedito la regolare semina del favino.

I campioni di prova dei terreni, prelevati a profondità differente, sono stati ottenuti come riportato nella tabella 1:

**Tabella 1**

n° campione referto	n° campioni miscelati Profondità 5 - 25	n° campioni miscelati Profondità 5 - 25	strato litoite sotto i 25 cm di profondità
1	1 A - 2A - 3A		
2		2A - 3A	1A
3	1B - 2B - 3B		
4		1B - 2B - 3B	
5	1C - 2 C		
6		1C - 2 C	
7	1D - 2D - 3D		
8		1D - 2D - 3D	
9	4A - 5A - 6A		
10		4A - 5A - 6A	
11	4B		
12		4B	
13	5B		
14		5B	
15	4D		
16		4D	

I risultati delle analisi sono stati riportati su delle tabelle che racchiudono tutti i rapporti di prova.

L'insieme dei rapporti di prova dei campioni di terreno prelevati nel campo, riportati nelle tabelle di seguito riportate, rappresentano, fedelmente, le caratteristiche pedologiche dell'area su cui verrà realizzato l'impianto fotovoltaico.

Pertanto, verrà effettuata l'interpretazione del terreno prelevato tra i:

- 5-25 cm;
- 25-50 cm;

mediante l'analisi dei relativi rapporti di prova.

Le analisi dei campioni di terreno sono state fatte dal Laboratorio INSES S.r.l. (Analisi per

Industria - Agricoltura – Ambiente, sede legale nella Z.I. Strada C1 -09039 Villacidro (SU).

## SEZIONE DI TERRENO COMPRESO TRA I 5 ED I 25 CM

### TESSITURA

La composizione granulometrica del terreno, rappresentata dal contenuto in termini percentuali da sabbia, limo e argilla prende il nome di tessitura e rappresenta la proprietà fisica del suolo.

La tessitura condiziona le proprietà fisico-meccaniche e chimiche del suolo in quanto influisce sia sulla dinamica dell'acqua e dell'aria, macro e microporosità, sia sulle tecniche agronomiche da adottare in relazione alla specie coltivata.

Le frazioni granulometriche in cui è possibile suddividere il terreno sono le seguenti:

- scheletro particelle con diametro superiore a 2 mm;
- sabbia particelle con diametro compreso tra 2 mm e 0,05 mm;
- limo particelle con diametro compreso tra 0,05 mm e 0,002 mm;
- argilla particelle con diametro inferiore a 0,002 mm.

Nelle analisi del terreno effettuate la percentuale di scheletro non è stata riportata.

Dal sopralluogo effettuato, come si evince chiaramente in tutte le foto allegate, la percentuale di scheletro presente è alta, e, in taluni casi, accompagnata dalla presenza di strati di rocciosità affiorante.

I valori di sabbia, limo ed argilla trovati nei rapporti di prova n° 2016/F - 2018/F - 2020/F - 2022/F - 2024/F - 2026/F - 2028/F - 2030/F (allegato 3) sono riportati nella tabella 2. sottoriportata:

**Tabella 2**

Analisi Granulometrica	Profondità 5 - 25 cm							
	Camp 1	Camp 3	Camp 5	Camp 7	Camp 9	Camp 11	Camp13	Camp 15
Sabbia %	48,60	35,10	26,30	44,60	40,20	35,20	44,00	31,20
Limo %	21,40	24,60	31,00	27,20	23,40	33,30	15,90	26,70
Argilla %	30,00	40,30	42,70	28,20	36,40	31,50	36,90	42,10
	100	100	100	100	100	100	96,8	100

È stata poi fatta la media dei valori dei rapporti di prova, sommando il risultato dei referti e dividendolo per il numero dei campioni.

Il risultato ottenuto consente di individuare la classe granulometrica del terreno al fine di individuare uno degli elementi (tessitura) necessari per la classificazione dei suoli interessati dall'impianto fotovoltaico, come di seguito riportato.

<b>Analisi Granulometrica</b>	<b>Foglio 34 mappale 3</b>	<b>%</b>
Sabbia	305,20	<b>38,15%</b>
Limo	203,50	<b>25,44%</b>
Argilla	288,10	<b>36,01%</b>
	796,80	<b>99,60%</b>

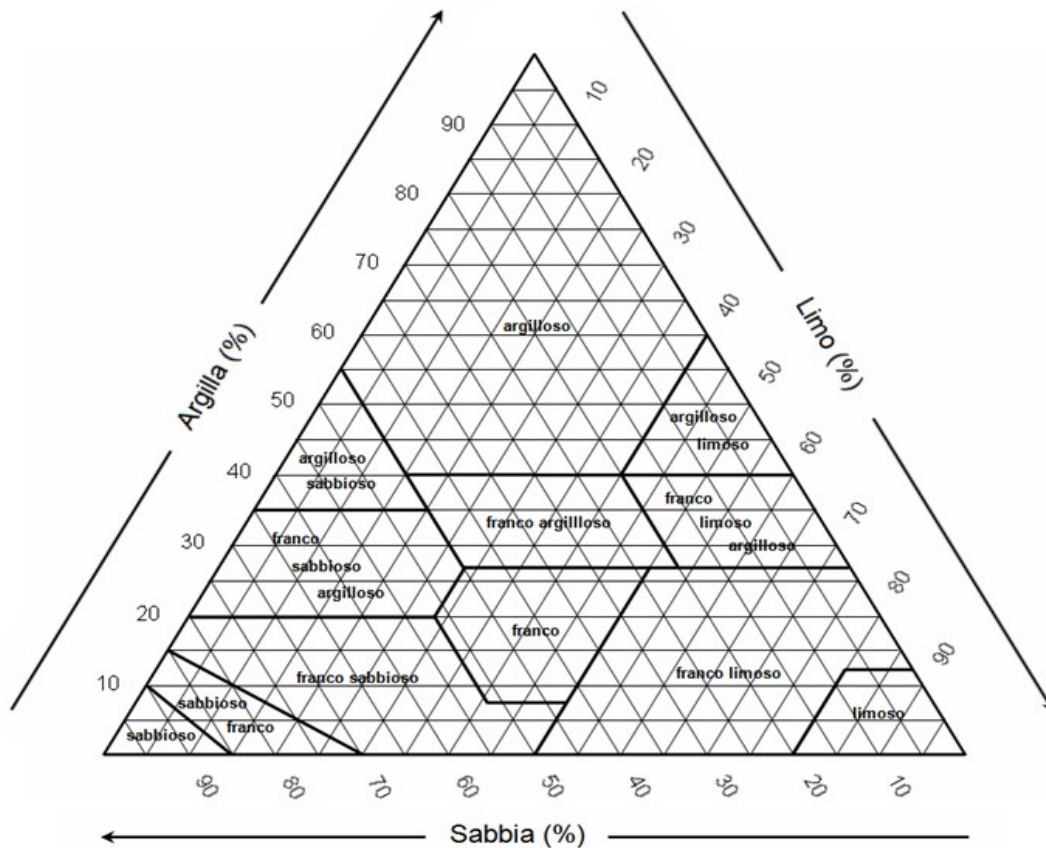
I dati ottenuti possono essere inseriti all'interno del triangolo della tessitura a 12 classi, dell'U.S.D.A., (figura 1).

Il triangolo della tessitura, (figura 1), in base alla proporzione delle singole frazioni dimensionali trovate, consente di individuare la classe granulometrica del suolo.

Le classi granulometriche partendo dalla più grossolana alla più fine sono:

- **Sabbiosa**
- **Sabbioso franca**
- **Limosa**
- **Franco sabbiosa**
- **Franca**
- **Franco limosa**
- **Franco sabbiosa argillosa**
- **Franco argillosa**
- **Franco limosa argillosa**
- **Argilloso sabbiosa**
- **Argilloso limosa**

- **Argillosa**



(figura 1)

I dati ottenuti dall'analisi granulometrica consentono di classificare il terreno come **franco argilloso**.

E importante sottolineare che il terreno ideale è quello definito in base alle caratteristiche della tessitura: **di medio impasto o franco**

In un terreno con queste caratteristiche le frazioni di sabbia, limo e argilla sono tra loro equilibrate e nessuna prevale sull'altra.

Il terreno di medio impasto può essere definito il più idoneo per le normali pratiche agronomiche perché presenta le condizioni ideali per la crescita delle piante.

In un terreno di medio impasto la tessitura è generalmente costituita dalle seguenti percentuali di sabbia, limo ed argilla:

- 50-70% di sabbia



- 25-40% di limo
- 5-15% di argilla
- Percentuali superiori al 2% di humus
- Scheletro trascurabile

In presenza di un terreno del genere, l'obiettivo è il mantenimento della struttura.

La frazione di terreno, oggetto del presente studio, compreso tra 5 e 25 cm non ha queste caratteristiche ma presenta una percentuale di argilla piuttosto elevata che determina una maggiore difficoltà nelle lavorazioni, sia nei mesi invernali sia nei mesi estivi e la presenza di ristagni prolungati.

Occorre però evidenziare che la tessitura di un terreno, pur fornendo precise indicazioni agronomiche, deve essere messa in correlazione con tutti gli altri parametri chimici presenti nel suolo per poter individuare la sua capacità d'uso, come verrà illustrato nei paragrafi successivi.

Premesso ciò, sono stati riuniti in un'unica tabella (tabella 3) i parametri riscontrati nei campioni, di prova n° 2016/F - 2018/F - 2020/F - 2022/F - 2024/F - 2026/F - 2028/F - 2030/F come di seguito riportato.

**Tabella 3**

Parametro	UM	Profondità 5 - 25 cm								Media
		Camp 1	Camp 3	Camp 5	Camp 7	Camp 9	Camp 11	Camp 13	Camp 15	
pH	unità di pH	7,70	8,15	8,34	8,38	8,42	8,01	8,02	7,92	8,12
Conducibilità	mS/cm	0,062	0,131	0,09	0,093	0,098	0,137	0,136	0,143	0,111
Calcare totale	%	0,8	4	2,8	4,8	15,7	30	3,7	2	7,98
Calcare attivo	%	0,2	1,2	0,8	1,4	4,5	7,7	1,1	0,6	2,19
Sostanza Organica	%	1,93	2,46	2,33	2,01	3,20	2,07	2,26	1,16	2,18
Fosforo assimilabile	mg/kg	7	8	11	8	10	11	11	12	9,75
Ferro assimilabile	mg/kg	2,6	2,4	2,2	3,5	2,7	4,3	5	5,8	3,56
Manganese assimilabile	mg/kg	3,9	3,7	3,7	4,7	2,4	8,5	10,6	9,9	5,93
Rame	mg/kg	1,1	0,3	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	0,5	0,59

assimilabile										
Zinco assimilabile	mg/kg	0,2	0,4	0,4	0,4	1,3	1,5	0,7	0,6	0,69
Boro solubile	mg/kg	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,19
Azoto Totale	%	0,116	0,143	0,136	0,121	0,180	0,123	0,133	0,078	0,129
Calcio scambiabile	mg/kg	1309	1647	1495	1780	1691	2244	1884	1960	1751,25
Magnesio scambiabile	mg/kg	182	175	158	115	78	108	252	242	163,75
Sodio scambiabile	mg/kg	75	225	82	127	92	206	261	335	175,38
Potassio scambiabile	mg/kg	448	381	430	457	354	467	484	498	439,88
C.S.C.	Meq/100 g	16,25	12,17	10,64	11,83	10,42	14,26	14,14	15,73	13,18
Calcio	Meq/100 g	6,53	8,22	7,64	8,88	8,44	11,20	9,40	9,78	8,76
Magnesio	Meq/100 g	1,50	1,44	1,30	0,95	0,65	0,89	2,07	1,99	1,35
Sodio	Meq/100 g	0,33	0,98	0,36	0,55	0,40	0,89	1,14	1,46	0,76
Potassio	Meq/100 g	1,15	0,98	1,10	1,17	0,90	1,20	1,24	1,27	1,13
Rapporto Mg/K		1,3	1,5	1,2	0,08	0,7	0,7	1,7	1,6	1,10
Rapporto C/N		9,6	10	9,9	9,7	10,3	9,7	9,9	8,6	9,71
Rapporto Ca/Mg		4,4	5,7	5,7	9,4	13,1	12,6	4,5	4,9	7,54
E.S.P.	%	2	8	3	5	4	6	8	9	5,63
G.S.B.	%	58,5	95,4	96,1	97,7	99,7	99,4	98,0	92,2	92,13
Calcio	%	40,2	67,5	70,1	75,1	81,0	78,5	66,5	62,2	67,64
Magnesio	%	9,2	11,8	12,3	8,0	6,2	6,2	14,7	12,7	10,14
Sodio	%	2,0	8,0	3,4	4,7	3,8	6,3	8,0	9,3	5,69
Potassio	%	7,1	8,0	10,3	9,9	8,7	8,4	8,8	8,1	8,66

E stata fatta la media dei valori presenti nei rapporti di prova, sommando il risultato dei referti e poi dividendoli per il numero di campioni, al fine di individuare tutti gli elementi necessari per la classificazione della capacità d'uso del suolo.

Ogni singolo parametro verrà ampiamente descritto considerando sia l'importanza che questo riveste per la classificazione del suolo sia l'influenza che riveste ai fini delle coltivazioni praticabili sul terreno.

I risultati evidenziati in rosso indicano uno scostamento dai valori considerati normali per un terreno agricolo.

## **pH**

I campioni evidenziano un pH compreso tra 7,70 e 8,42, valore medio del pH **8,12** e ciò consente di classificare il terreno come **alcalino**.

Il pH è un fattore estremamente importante per l'assimilazione dei macro e microelementi e, pertanto, la sua conoscenza è fondamentale per apportare in modo corretto ed appropriato questi elementi chimici.

Il pH è un fattore estremamente importante per l'assimilazione dei macro e microelementi e, pertanto, la sua conoscenza è fondamentale per apportare in modo corretto ed appropriato questi elementi chimici.

La dotazione ottimale di Ferro ( $\text{Fe}^{++}$ ), Boro (B) e Zinco ( $\text{Zn}^{++}$ ), espressi in ppm assimilabile, varia in funzione del pH.

Infatti, con un intervallo di pH compreso tra **6,5** e **7,5** la dotazione ottimale espressa in ppm di microelemento assimilabile è pari, per il:

- **$\text{Fe}^{++}$  35 – 50;**
- **B 0,7 – 1,2;**
- **$\text{Zn}^{++}$  2,5 – 3,5;**

Con un intervallo di pH compreso tra **7,5** e **8,5** la dotazione ottimale espressa in ppm di microelemento assimilabile è pari, rispettivamente per il:

- **$\text{Fe}^{++}$  50 - 75;**
- **B 1,2 – 2,0;**
- **$\text{Zn}^{++}$  3,5 – 7,0;**

Si evince chiaramente come al variare del pH cambi notevolmente la dotazione ottimale di elemento assimilabile.

Il pH del suolo influenza:

- la solubilità chimica e la disponibilità di molti elementi essenziali per le piante;

- la veicolazione dei metalli pesanti (cationi);
- il comportamento di xenobiotici inorganici (ossianioni, arseniato, vanadato, molibdato, cromato, fluoruri);
- l'assorbimento dei fitofarmaci e fertilizzanti del suolo;
- la velocità di decomposizione della sostanza organica, influenzando, principalmente la composizione delle popolazioni microbiche (batteri e funghi) nel suolo;

Il pH del suolo è influenzato sia da ioni che formano acidi sia da ioni che formano basi:

Anche i composti del fosforo vengono convertiti in forme poco solubili nei terreni con alcalinità fisiologica (insolubilizzazione del fosforo).

I valori riscontrati consentono di affermare che, trattandosi di un'alcalinità di tipo costituzionale solo il ricorso a correttivi acidi quali zolfo, acido solforico, ecc., potrebbe determinare dei buoni risultati ma, il loro costo elevato ed i forti quantitativi richiesti per neutralizzare il calcare, rendono questa pratica non economica.

Infatti, con l'aumentare del pH nei suoli il fosforo, il ferro, lo zinco e il rame risultano meno disponibili per le piante creando forti squilibri nutrizionali e clorosi evidenti.

## **CONDUCIBILITÀ**

I sali solubili presenti nel terreno, qualunque sia l'origine, sono indispensabili per la nutrizione delle piante, ma al fine di evitare fenomeni di tossicità che influiscono sulle produzioni, la loro concentrazione non deve superare determinati valori.

Infatti, elevate concentrazioni saline possono causare veri e propri squilibri nutrizionali, far insorgere degli effetti di tossicità per le piante, determinare danni alla struttura del terreno e, in certi casi, modifiche del pH.

Normalmente un aumento di salinità determina un incremento della tensione della soluzione circolante che a sua volta provoca una maggiore difficoltà ad assorbire acqua ed elementi minerali da parte delle piante.

La misura della conducibilità della soluzione del terreno viene eseguita con un conduttimetro su estratti saturi (ECe), oppure su sospensioni di terreno in acqua in rapporto (peso/peso) 1:2,5 (EC 1:2,5) o 1:5 (EC 1:5) e viene espressa in mS/cm.

Il valore medio riportato nelle analisi è di **0,111 mS/cm** e ciò consente di affermare con certezza che la conducibilità del terreno è **bassissima**.

**Valori di conducibilità al di sotto di 0,5 mS/cm non hanno nessun effetto depressivo sulla coltivazione in atto.**

### **CALCARE TOTALE E CALCARE ATTIVO**

Il calcare totale rappresenta convenzionalmente la componente minerale del terreno costituita prevalentemente dal carbonato di calcio, dal carbonato di magnesio e dal carbonato di sodio.

Generalmente il carbonato di calcio è predominante rispetto agli altri carbonati.

Inoltre, il metodo analitico, normalmente utilizzato per le analisi, non consente la distinzione tra i vari carbonati e perciò convenzionalmente il calcare del terreno viene espresso come carbonato di calcio (CaCO<sub>3</sub>).

La conoscenza del contenuto in calcare totale non dà però precise indicazioni riguardo alla sua reale capacità di indurre effetti indesiderati nel suolo, infatti, la sua capacità di reazione è legata al grado di finezza delle loro particelle.

Perciò, oltre al calcare totale viene sempre individuato anche la percentuale di calcare attivo che rappresenta il calcare presente in forme più finemente suddivise e quindi più idrolizzabili e solubili.

Il calcare attivo rappresenta la frazione che reagisce più prontamente con le altre componenti del terreno; esso influenza la disponibilità di fosforo e ferro formando con essi dei composti

Il valore percentuale di calcare totale pari a **7,98%** riscontrato nei referti di prova è **poco calcareo** o mentre la percentuale di calcare attivo **2,19** rientra nei valori **medi**.

Analizzando i due valori è possibile affermare che il terreno ha una dotazione media di calcare e, conseguentemente, nel terreno potrebbero manifestarsi gli effetti negativi dovuti

all'insolubilizzazione di alcuni nutrienti indispensabili per un normale sviluppo della pianta con i conseguenti fenomeni di carenza.

## **SOSTANZA ORGANICA**

La frazione organica nei terreni agrari ha un ruolo fondamentale sia per la nutrizione delle piante sia per il mantenimento della struttura del terreno.

E bene precisare che la frazione organica non è costituita da classi omogenee di composti ma bensì da gruppi di sostanze diverse fra loro per natura e proprietà chimiche.

E' possibile distinguere nella frazione organica 4 grandi classi:

- ❖ i residui vegetali e animali;
- ❖ la flora e la fauna;
- ❖ le sostanze degradabili;
- ❖ le sostanze stabili.

**Per residui vegetali e animali** si intendono quelle sostanze che arrivano al terreno come foglie, parti legnose, essudati radicali, deiezioni animali, ecc. e che pur essendo già in fase di degradazione mantengono la loro struttura fisica originaria.

Questi residui vengono rapidamente decomposti.

**La flora e la fauna** comprendono forme di vita molto diverse tra loro, dalle più grandi come insetti e lombrichi che svolgono un'azione cementante sulla struttura del terreno, alle più microscopiche come funghi e batteri che agiscono trasformando tutte le sostanze organiche presenti nel terreno.

**La sostanza organica degradabile** è l'insieme di tutti i prodotti derivanti dalla trasformazione dei residui operata dagli organismi del suolo ed è soggetta ad ulteriore degradazione

**La sostanza organica stabile** è quella altamente strutturata, molto persistente, che viene chiamata sostanza umificata o humus

Questi gruppi interagiscono continuamente tra loro per cui nel terreno agrario coesistono fenomeni di formazione delle sostanze stabili (umificazione) con altri di tipo distruttivo che determinano la disgregazione della sostanza organica, con il rilascio degli elementi minerali (mineralizzazione).

Riassumendo le principali funzioni svolte dalla sostanza organica nel terreno sono:

- la lenta cessione degli elementi minerali in essa contenuti come azoto, fosforo, potassio, magnesio, calcio successivamente assimilati dalle piante grazie ai processi di mineralizzazione della stessa;
- funge da substrato organico per la sopravvivenza di molti microrganismi fondamentali per la fertilità del suolo;
- veicola ed immobilizza numerosi elementi nutritivi, vari composti organici e microelementi (ferro, boro, manganese, zinco, rame e di fosforo), rendendoli poi disponibili per le piante;
- interagisce con le argille formando degli aggregati stabili detti complessi umo-argillosi che migliorano la struttura del terreno;
- aumenta la capacità di trattenuta idrica nei terreni sabbiosi impedendo il dilavamento dei nutrienti;
- costituisce gran parte del complesso di scambio, cioè di quelle superfici del terreno in grado di trattenere gli elementi nutritivi e di impedirne il dilavamento.

I campioni presentano un valore di sostanza organica compreso tra il **1,19 %** ed il **3,20 %** con un valore medio della sostanza organica pari a **2,18%**.

E', pertanto, possibile affermare che un terreno con una buona dotazione di sostanza organica.

## **ELEMENTI ASSIMILABILI**

### **Fosforo assimilabile**

Il fosforo è un elemento estremamente importante per lo sviluppo delle piante in quanto contribuisce alla formazione di germogli, radici e fiori.

E' un elemento dotato di scarsa mobilità nel terreno e nei terreni molto acidi o molto alcalini è spesso soggetto ad immobilizzazione.

Il valore riportato nelle analisi pari a **9,75 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come **basso**

E importante sottolineare come le perdite di fosforo si hanno solo per fenomeni di erosione essendo il fosforo immobilizzato nel terreno.

### **Ferro assimilabile**

Il ferro assimilabile rientra tra i cosiddetti microelementi in quanto, pur essendo fondamentale per lo sviluppo delle piante, viene utilizzato da queste ultime in quantità estremamente ridotte rispetto ai cosiddetti macroelementi (azoto fosforo e potassio).

In generale un microelemento nutritivo è generalmente anche un microelemento pedologico cioè presente in quantità limitate nel terreno.

La mobilità nel terreno e l'assimilabilità del ferro, da parte delle piante, sono influenzate da numerose variabili legate alla sia genesi del terreno sia a fattori esterni, più precisamente:

- al pH;
- all'umidità;
- alla tessitura;
- alla temperatura e dalle concentrazioni di carbonati;
- ai fosfati ed ai composti organici.

Infine, la sua disponibilità è condizionata dalla presenza microbica e dalla quantità e tipo di sostanze organiche con le quali forma dei composti di coordinazione e di chelazione.

Una carenza di ferro può determinare delle **fisiopatie da carenza**, ma talvolta anche da eccesso, e lo scarto tra la soglia di sufficienza e quella di tossicità è spesso assai ridotto.

Le carenze di ferro possono essere attribuite a:

- effettiva deficienza dell'elemento in terreni derivati da rocce costituzionalmente povere di ferro;



- antagonismi dovuti a manganese, zinco, rame, molibdeno, fosforo, cobalto e potassio;
- insolubilizzazione in presenza di elevate quantità di carbonati o fosfati;
- difficoltà di assorbimento in ambiente asfittico e freddo da parte delle piante.

Il valore riportato nelle analisi pari a **3,56 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come estremamente **basso**.

### **Manganese assimilabile**

Microelemento indispensabile per un corretto sviluppo delle piante

La mobilità nel terreno e l'assimilabilità del manganese, da parte delle piante, sono influenzate anch'esse da numerose variabili, in particolare:

- dal pH;
- dall'umidità;
- dalla tessitura;
- dalla temperatura e dalle concentrazioni di carbonati;
- dai fosfati ed ai composti organici.

Inoltre la sua disponibilità è condizionata dalla presenza microbica e dalla quantità e tipo di sostanze organiche con le quali forma dei composti.

La carenza di Manganese può determinare delle **fisiopatie da carenza**, ma talvolta anche da eccesso, e lo scarto tra la soglia di sufficienza e quella di tossicità è spesso modesto.

I casi di tossicità da manganese si manifestano con maggiore incidenza in ambienti acidi, asfittici e con scarsa attività microbiologica; viceversa i fenomeni di carenza si riscontrano più frequentemente nei terreni neutro-alcalini.

Le scarse dotazioni di manganese assimilabile dalle colture possono essere dovute a:

- terreni poveri perché originatisi da rocce prive di questo elemento;
- terreni generalmente sabbiosi o limoso-sabbiosi molto lisciviati (ambienti umidi);
- formazione di carbonati o fosfati di manganese poco solubili;
- marcati fenomeni di antagonismo con zinco e ferro.

Il valore riportato nelle analisi pari a **5,93 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come **molto basso**.

### **Metalli**

Sono di norma definiti metalli pesanti gli elementi che presentano una densità superiore a 5 g/cm<sup>3</sup> e che si comportano per lo più come cationi.

Questi metalli pur potendo provenire da fonti molto diverse tra loro, presentano delle caratteristiche comuni:

- non decadono con il tempo, diversamente dai composti organici;
- sono spesso tossici, al di sopra di determinate soglie sia per organismi animali sia per quelli vegetali;

I metalli pesanti che generalmente vengono considerati più pericolosi per la fertilità del suolo sono: Rame e Zinco ed in subordine Arsenico, Cadmio, Cromo, Mercurio, Nichel Piombo.

Pertanto, si è scelto, considerata la posizione e l'areale in cui è ubicato il terreno, di cercare la presenza di Rame e Zinco assimilabile.

Si evidenzia che il rischio dato dalla presenza di metalli pesanti nel suolo è legato all'accumulo di questi nel terreno in quantità tali da avere effetti fitotossici sulle colture o da indurre modificazioni qualitative nelle piante, dannose per l'uomo.

La presenza eccessiva di metalli pesanti nel suolo può influire negativamente sulle attività microbiologiche della fauna e della flora, sulla qualità delle acque di percolazione, sulla composizione delle soluzioni circolanti, nonché di alterare lo stato nutritivo delle piante, modificandolo sino ad impedire la crescita.

La tossicità dei metalli nei confronti dei vegetali si manifesta generalmente in forma di clorosi fogliari, talvolta simili a quelle dovute a carenza di ferro e di crescita stentata dell'apparato radicale ed aereo.

La riduzione della crescita è particolarmente evidente nel corso dei primi stadi vegetativi; essa è dovuta ad un'azione diretta del metallo a livello di specifiche funzioni metaboliche, ma anche a fenomeni di antagonismo nell'assorbimento di taluni micro e macronutrienti.

La risposta della pianta all'aumentare del contenuto in metalli pesanti dei tessuti varia a seconda dell'elemento; tale reazione negativa può comparire a livelli diversi di concentrazione del metallo e può consistere in riduzioni più o meno forti della crescita e della produzione della pianta.

Lo stress provocato dall'eccesso di metalli pesanti varia fra le diverse specie di vegetali per la presenza di meccanismi diversi nell'assorbimento, nell'assimilazione ed eventuale eliminazione di questi elementi; la risposta delle piante può essere di totale tolleranza, e quindi assenza di effetti sulla crescita, di parziale tolleranza, cioè di iniziale flessione della crescita e successivo adattamento, o di intolleranza, cioè incapacità di accrescersi in presenza di metalli pesanti.

Mercurio e cadmio sono tossici alle più basse concentrazioni seguiti da selenio, cobalto, arsenico; cromo, rame, nichel e piombo presentano valori di fitotossicità dello stesso ordine di grandezza mentre lo zinco è tossico solo a valori più alti.

**Il rame e lo zinco sono elementi essenziali per la crescita delle piante a valori attorno a 10-20 ppm nel suolo.**

Le principali caratteristiche del terreno che influiscono sul comportamento dei metalli e che quindi devono essere oggetto di controllo, se si vuole conoscere il destino di questi composti nel suolo, sono le seguenti:

- pH;
- tessitura;
- capacità di scambio cationico;
- quantità e tipo di argille;
- quantità e tipo di sostanza organica umificata.

Si sottolinea che talvolta si riscontra nei suoli una elevata concentrazione di metalli di origine autoctona, cioè legata ai processi d'alterazione della roccia madre che contiene i metalli pesanti; in tal caso i metalli pesanti sono prevalentemente localizzati negli orizzonti più profondi del profilo per poi decrescere progressivamente verso la superficie.

Viceversa, se la concentrazione dei metalli pesanti è prevalente nell'orizzonte superficiale è probabile che tale accumulo sia di origine esterna (deposizioni atmosferiche o distribuzione di fertilizzanti e pesticidi).

**In quest'ultimo caso le eventuali differenze di concentrazione tra orizzonti superficiali e profondi sono maggiori per alcuni metalli, come rame e zinco che sono più frequentemente presenti nei prodotti utilizzati per la difesa antiparassitaria, soprattutto della vite.**

E' quindi possibile distinguere per ogni suolo tra una concentrazione naturale, cioè legata ai processi di disfacimento della roccia madre ed una usuale, cioè dovuto alla somma del contenuto naturale e di altri apporti dall'esterno dovuti a deposizioni atmosferiche o pratiche agricole.

#### **Rame assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **0.59 mg/Kg.**

**I valori di orientamento per metalli pesanti in terreni agricoli – contenuto totale espresso in mg/kg s.s. consentono di definire ininfluenza la concentrazione di rame avente un valore inferiore a 50**

Il valore accertato di rame assimilabile consente di affermare che la quantità di rame presente nel terreno è basso.

#### **Zinco assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **0,69 mg/Kg.**

**I valori di orientamento per metalli pesanti in terreni agricoli – contenuto totale espresso in mg/kg s.s. consentono di definire ininfluyente la concentrazione di zinco avente un valore inferiore a 150**

Il valore accertato di zinco assimilabile consente di affermare che la quantità di zinco presente nel terreno è **basso**.

**Boro solubile**

La presenza è molto importante per un corretto sviluppo della pianta tanto che la pianta manifesta dei danni da carenza quando questo elemento si trova in quantità inferiori a 0,2 mg/kg.

Il valore riportato nelle analisi pari a **0,19 mg/Kg**.

Considerato il pH riscontrato è possibile affermare che il valore è **molto basso**.

**N.B: degli elementi sopracitati il Boro, il Ferro, lo Zinco ed il Rame sono caratterizzati da una mobilità media mentre il Calcio e il Manganese hanno una scarsa mobilità.**

**I sintomi di carenza si manifestano prima sulle parti più piccole delle piante.**

**AZOTO TOTALE**

L'azoto totale pur essendo un indice non molto attendibile sulla disponibilità di azoto per le piante viene abitualmente utilizzato per conoscere, sia pure in modo approssimativo, la dotazione azotata di un terreno.

Il valore riportato nelle analisi pari a **0,129 %**.

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di azoto **basso**.

**ELEMENTI SCAMBIABILI**

Per elementi scambiabili del terreno agrario si intendono gli elementi chimici che interagiscono con le superfici delle particelle organiche e minerali del suolo.

Il più rappresentato è il Calcio, seguito dal Magnesio e dal Potassio in quantità simili.

La presenza del Sodio a basse concentrazioni non determina inconvenienti sui terreni mentre con elevate percentuali può causare una perdita di fertilità.

### **Calcio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **1.3751,25 mg/Kg**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Calcio scambiabile **basso**.

### **Magnesio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **163,65 mg/Kg**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Magnesio scambiabile **medio**.

### **Sodio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **175,38 mg/Kg**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Sodio scambiabile **basso**.

### **Potassio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **439,88 mg/Kg**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Potassio scambiabile **alto**

## **CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO (CSC)**

La capacità di scambio cationico rappresenta il potere che ha il terreno di trattenere i cationi di scambio quali: Calcio, Magnesio, Potassio, Sodio, e nel caso di terreni acidi anche l'Idrogeno.

Grazie a ciò vengono evitate le perdite per lisciviazione, permettendo quindi gli scambi in equilibrio con la soluzione circolante e, conseguentemente, favorendo la nutrizione delle piante.

La Capacità di Scambio Cationico (CSC) consente quindi di valutare la capacità del terreno di trattenere i cationi.

La CSC è strettamente correlata al contenuto in argilla e in sostanza organica.

Perciò maggiore sarà il valore di questi due parametri, maggiore sarà il valore della CSC.

Un valore troppo elevato della CSC può però evidenziare delle condizioni che rendono non disponibili per le colture alcuni elementi (es Calcio, Magnesio, Potassio)

Viceversa un valore troppo basso della CSC può indicare che sussistono delle condizioni che rendono possibili perdite per dilavamento degli elementi nutritivi (tipico dei terreni sabbiosi).

E, pertanto, necessario avere sempre presente la CSC del terreno nel formulare i piani di concimazione.

Un esempio classico è la distribuzione frazionata dell'Azoto in presenza di bassi valori di CSC.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **13,18 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare la CSC del terreno **moderatamente bassa**.

## **FUNZIONI DEL CALCIO - MAGNESIO - SODIO – POTASSIO**

### **CALCIO**

Il Calcio è un componente fondamentale di ogni cellula, risulta essenziale nei processi di divisione cellulare ed è importante per la costruzione delle pareti cellulari.

Inoltre:

- stimola il regolare sviluppo dei tessuti di crescita;
- regola lo scambio di sostanze nutritive e dell'acqua;
- interviene nella costruzione delle proteine, degli zuccheri e dell'amido;
- influisce sulla quantità degli acidi;
- regola l'acidità (pH) del terreno;

Il valore riportato nelle analisi è pari a **8.76 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Calcio **sufficiente**.

### **MAGNESIO**

Il Magnesio è uno dei componenti fondamentali della clorofilla ed ha un ruolo importantissimo nella fotosintesi clorofilliana e sulla qualità dei prodotti,

- è un attivatore degli enzimi;
- aumenta l'assorbimento del fosforo da parte della pianta;
- -interviene nella formazione di zuccheri, proteine e vitamine;
- regola la pressione osmotica nelle cellule.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **1,35 meq/100g**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Magnesio **basso**.

## **SODIO**

Il Sodio è essenziale in dosi molto ridotte ad alcuni processi biochimici che si svolgono nelle piante, pertanto, nessuna specie vegetale può essere coltivata senza la presenza nel terreno di modeste quantità dell'elemento.

Si evidenzia che sono maggiori gli effetti negativi che questo catione possiede se presente in eccesso nel terreno.

Infatti, il Sodio in dosi elevate:

- ❖ interferisce con l'assorbimento di altri elementi ed in particolare del Potassio provocando alterazioni nei meccanismi nutrizionali e disfunzioni nei riguardi dello sviluppo delle colture (pezzatura ridotta dei frutti, maggiore sapidità, effetti tossici, riduzione della massa di vegetazione e della massa dell'apparato radicale);
- ❖ provoca nel terreno il peggioramento della struttura per deflocculazione dei colloidi argillosi e, conseguente, la formazione di terreni asfittici, impermeabili e soggetti a fessurazioni;

Infine, essendo il Sodio un elemento trattenuto dal potere assorbente del terreno (CSC), per poterlo rimuovere, quando è presente in percentuali elevate tanto da compromettere le produzioni, è necessario immettere nel terreno un catione che lo sostituisca facendolo passare in soluzione e quindi permettendone la lisciviazione.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **0,76 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in **Sodio leggermente alto**.



## POTASSIO

Il Potassio influisce sia sulla quantità sia sulla qualità delle produzioni della pianta.

Infatti:

- è responsabile del mantenimento della pressione osmotica nelle cellule, regola l'approvvigionamento d'acqua, limita la traspirazione aumentando così la resistenza alla siccità,
- aumenta la resistenza delle piante alle malattie, ai parassiti e al freddo,
- influisce sulla formazione dei carboidrati e degli zuccheri,
- partecipa alla creazione dell'amido e degli zuccheri ed al loro spostamento nella pianta,
- è l'attivatore di enzimi e lo stabilizzatore di processi all'interno delle piante,
- è responsabile della formazione della clorofilla ed ha un ruolo importante nello sviluppo dei frutti e dei fiori

Il valore riportato nelle analisi è pari a **1,13 meq/100g**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Potassio è **alto**.

### Rapporto Mg/K

Nel terreno è importante considerare anche il rapporto Mg/K; quando questo è **inferiore a 2** è opportuna una correzione mediante apporto di Magnesio nel suolo; lo stesso dicasi se la dotazione del terreno è inferiore a 100 mg/kg di Magnesio scambiabile.

Sotto i **50 mg/kg**, è consigliabile la concimazione con Magnesio.

Occorre evidenziare che i cationi interferiscono tra loro, al momento dell'assorbimento da parte della pianta; ed in particolare dosi crescenti di Potassio nel terreno deprimono e inibiscono l'utilizzo del Magnesio e del Calcio per effetto di fenomeni di competizione fra cationi mono e bivalenti.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **1,10 meq/meq**

Il valore trovato consente di classificare il rapporto in **Mg/K basso**.

## **Rapporto C/N**

Questo rapporto indica la quantità di Carbonio e Azoto presenti nei microrganismi del suolo. Questo rapporto è estremamente importante come indicatore della qualità del suolo, in quanto il Carbonio e l'Azoto della biomassa microbica si rinnovano rapidamente e riflettono i cambiamenti indotti dalle pratiche gestionali del suolo molto prima che sia possibile identificare i cambiamenti in Carbonio e in Azoto totali.

Si considera ottimale un valore C/N uguale a 10.

Se il valore è inferiore a 10 significa che nel terreno vi è una rapida mineralizzazione della sostanza organica con impoverimento della stessa e liberazione di Azoto.

Se il valore è superiore a 10 vi è un impoverimento sia di azoto che di sostanza organica.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **9,71**

**Il valore trovato indica intensi processi di mineralizzazione quasi in linea con i valori ottimali.**

## **Rapporto Ca/Mg**

Un corretto rapporto Calcio/Magnesio intensifica l'attività fotosintetica, aumenta la produzione di sostanza secca; determina un aumento della resistenza delle pareti cellulari che si protrae nel tempo e garantisce una maggiore consistenza e conservabilità delle produzioni.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **7,54 meq/meq**

Il valore trovato consente di classificare il rapporto in Ca/Mg **basso cioè inferiore alla norma (valore compreso tra 8-12).**

## **ESP (SODICITA' (Percentuale Sodio di Scambio)**

Il valore riportato nelle analisi è pari al **5,63 %**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Sodio **leggermente alto.**

## TASSO DI SATURAZIONE IN BASI (TSB) o

## GRADO DI SATURAZIONE IN BASI (GSB)

E' importante sapere quanto del complesso di scambio è saturato, in termini complessivi, dalle basi di scambio, rappresentate dai cationi dei metalli alcalini (Potassio e Sodio) e alcalino-terrosi (Calcio e Magnesio)

Le basi di scambio rappresentano una parte degli elementi nutritivi delle piante e partecipano alla regolazione dei meccanismi della nutrizione minerale.

Una presenza consistente di basi di scambio adsorbite sui colloidi è un indice di buona fertilità

Il tasso di saturazione in basi è determinato analiticamente dal rapporto percentuale fra la sommatoria delle concentrazioni delle singole basi di scambio adsorbite e la capacità di scambio cationico (CSC), entrambe espresse in meq/100g:

$$TSB = \frac{[Ca^{2+}] + [Mg^{2+}] + [K^{+}] + [Na^{+}]}{CSC} \times 100$$

Trattandosi di un rapporto percentuale che esprime una frazione della CSC, il grado di saturazione basica può assumere valori compresi fra lo zero e il 100%.

I valori più bassi si riscontrano nei terreni fortemente acidi, poverissimi in basi, nei quali il complesso di scambio è saturato da ioni Idrogeno e Alluminio; i valori più alti si riscontrano nei terreni alcalini, ricchi in basi, nei quali il complesso di scambio è saturato prevalentemente da Calcio e Magnesio oppure dal Sodio, secondo la natura dell'alcalinità.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **92,13%**

**La valutazione agronomica del tasso di saturazione in basi è alta**

Infine, in relazione ai dati percentuali indicati nel reperto di analisi in riferimento alle percentuali riportate si può fare riferimento ai seguenti range di valori ottimali:

Valore del Calcio riportato nel referto di prova = 67,64 - **medio**

Valore del Magnesio riportato nel referto di prova = 10,14 - **medio - alto**

Valore del Sodio riportato nel referto di prova = 5,69 - **leggermente alto**

Valore del Potassio riportato nel referto di prova = 8,66 – **molto alto**

## SEZIONE DI TERRENO COMPRESO TRA I 25 ED I 50 CM

### TESSITURA

Per le considerazioni sull'importanza della composizione granulometrica del terreno, si rimanda a quanto riportato sulla tessitura nei campioni di terreno prelevati ad una profondità compresa tra i 5 ed i 25 cm.

In un punto (1A) non è stato possibile effettuare il prelievo del campione di terreno per la presenza di crostoni di roccia calcarea.

I valori di sabbia, limo ed argilla trovati nei rapporti di prova n° 2017/F - 2019/F - 2021/F - 2023/F - 2025/F - 2027/F - 20290/F - 2031/F (allegato 3) sono riportati nella tabella 4 sottoriportata:

**Tabella 4**

Analisi Granulometrica	Profondità 25 -40 cm							
	Camp 2	Camp 4	Camp 6	Camp 8	Camp 10	Camp 12	Camp 14	Camp 16
Sabbia %	35,8	42,2	26,9	33,9	53,7	54,6	30,3	30,4
Limo %	23,6	23,0	32,3	25,4	22,8	27,3	19,5	29,7
Argilla	40,6	34,8	40,8	40,7	23,5	18,1	50,2	39,9
	100	100	100	100	100	100	100	100

È stata poi fatta la media dei valori dei rapporti di prova, sommando il risultato dei referti e dividendolo per il numero dei campioni.

Il risultato ottenuto consente di individuare la classe granulometrica del terreno ad una profondità compresa tra i 25 ed i 50 cm come di seguito riportato.

Analisi Granulometrica	Foglio 34 mappale 3	%
Sabbia	307,8	<b>38,48%</b>
Limo	203,6	<b>25,45%</b>
Argilla	288,6	<b>36,08%</b>
	800	<b>100%</b>

I dati ottenuti possono essere inseriti all'interno del triangolo della tessitura a 12 classi, dell'U.S.D.A., (figura 1).

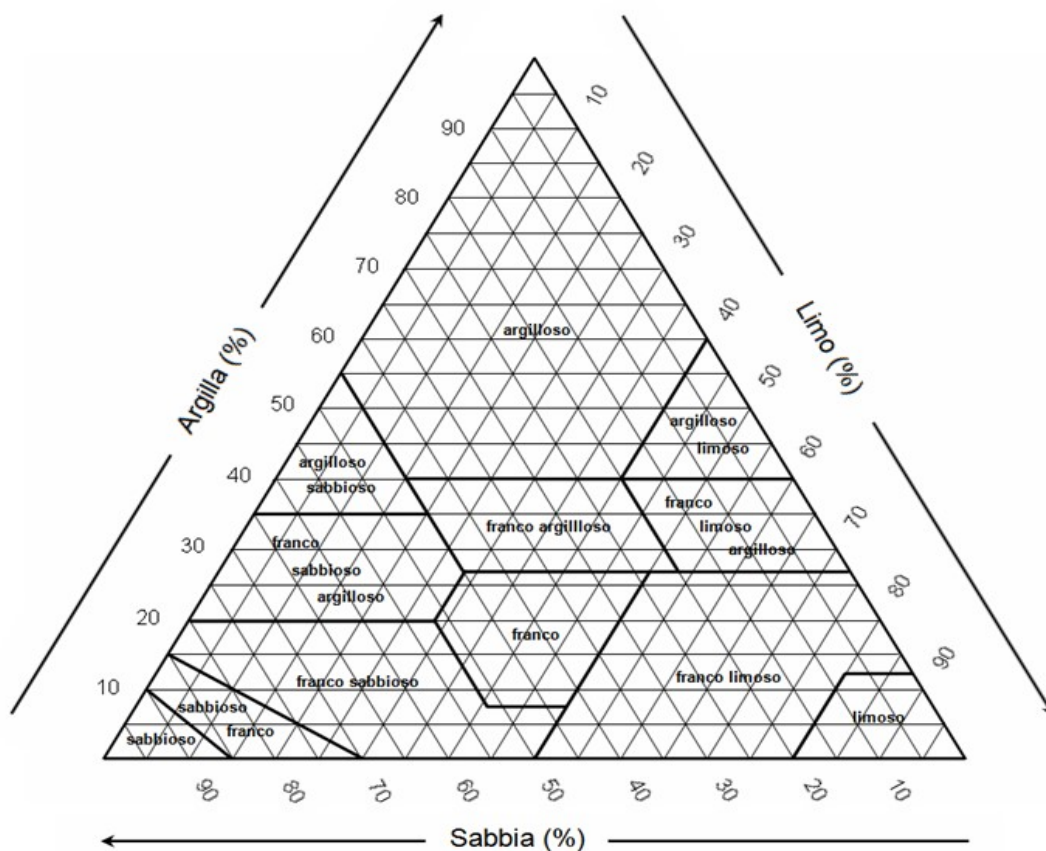
Il triangolo della tessitura, (figura 1), in base alla proporzione delle singole frazioni dimensionali trovate, consente di individuare la classe granulometrica del suolo.

Le classi granulometriche sono state precedentemente descritte e, pertanto non verranno riportate.

I dati ottenuti dall'analisi granulometrica consentono di classificare il terreno, sulla base del triangolo della tessitura come **franco argilloso**.

Le caratteristiche tessiturali di un terreno **di medio impasto o franco** sono state precedentemente descritte e, pertanto non verranno riportate nel commento delle analisi dei referti prelevati ad una profondità compresa tra i 25 ed i 50 cm.

La frazione di terreno, oggetto del presente studio, compreso tra 25 e 50 cm, **non ha** le caratteristiche tessiturali di un terreno **di medio impasto**.



(figura 1)

L'importanza della tessitura è stato precedentemente descritta è, pertanto, lo scrivente andrà a commentare i dati riportati nei referti di prova n° 2017/F - 2019/F - 2021/F - 2023/F - 2025/F - 2027/F - 20290/F - 2031/F (allegato 3) sono riportati nella tabella 5 sottoriportata:

Come precedentemente elaborato verrà fatta la media dei valori presenti nei rapporti di prova, sommando il risultato dei referti e poi dividendoli per il numero di campioni, al fine di individuare tutti gli elementi necessari per la classificazione della capacità d'uso del suolo, come riportato nella tabella come di seguito riportato.

Anche in questo caso ogni singolo parametro verrà ampiamente descritto considerando sia l'importanza che questo riveste per la classificazione del suolo sia l'influenza che riveste ai fini delle coltivazioni praticabili sul terreno.

**Tabella 5**

Parametri	UM	Profondità 25 - 40 cm								Media
		Camp 2	Camp 4	Camp 6	Camp 8	Camp 10	Camp 12	Camp 14	Camp 16	
pH	unità di pH	8,11	8,26	8,48	8,43	7,98	8,22	8,19	8,09	8,22
Conducibilità	mS/cm	0,063	0,076	0,090	0,088	0,150	0,099	0,123	0,144	0,104
Calcare totale	%	4	8,9	7,6	10,9	22,5	36,6	4,7	2,3	12,19
Calcare attivo	%	1,2	2,5	2,2	3,1	6,4	10,5	1,3	0,7	3,49
Sostanza Organica	%	2,00	2,24	1,48	1,81	2,66	0,96	4,23	1,59	2,12
Fosforo assimilabile	mg/kg	11	10	10	9	11	7	12	11	10,13
Ferro assimilabile	mg/kg	2,5	2	2,5	2,5	6,8	2,1	7,4	5,7	3,94
Manganese assimilabile	mg/kg	3,4	3,7	4,2	3,2	15	1,9	17	10	7,30
Rame assimilabile	mg/kg	0,7	0,3	0,4	0,3	0,8	0,4	0,8	0,4	0,51
Zinco assimilabile	mg/kg	1,5	0,3	0,2	0,6	0,7	1,8	0,3	0,6	0,75
Boro solubile	mg/kg	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,13
Azoto Totale	%	0,12	0,132	0,094	0,11	0,153	0,068	0,231	0,1	0,13
Calcio scambiabile	mg/kg	1640	1868	1705	1832	2058	2199	2172	1841	1914,38
Magnesio scambiabile	mg/kg	266	157	169	136	149	96	332	239	193,00
Sodio scambiabile	mg/kg	84	86	112	112	179	77	471	295	177,00
Potassio scambiabile	mg/kg	237	415	233	430	465	263	340	423	350,75
C.S.C.	Meq/100 g	12,40	12,05	11,07	11,98	13,46	12,80	16,51	13,98	13,03
Calcio	Meq/100 g	8,18	9,32	8,51	9,14	10,27	10,97	10,84	9,19	9,55
Magnesio	Meq/100 g	2,19	1,29	1,39	1,12	1,23	0,79	2,73	1,97	1,59
Sodio	Meq/100 g	0,37	0,37	0,49	0,49	0,78	0,34	2,05	1,28	0,77
Potassio	Meq/100 g	0,61	1,06	0,60	1,10	1,19	0,67	0,87	1,08	0,90

Rapporto Mg/K		3,6	1,2	2,3	1	1	1,2	3,1	1,8	1,90
Rapporto C/N		9,7	9,8	9,1	9,5	10,1	8,2	10,6	9,3	9,54
Rapporto Ca/Mg		3,7	7,2	6,1	8,1	8,4	13,8	4	4,7	7,00
E.S.P.	%	3	3	4	4	6	3	12	9	5,50
G.S.B.	%	91,5	100,0	99,2	98,9	100,0	99,8	99,8	96,7	98,24
Calcio	%	66,0	77,4	76,8	76,3	76,3	85,7	65,6	65,7	73,73
Magnesio	%	17,7	10,7	12,6	9,4	9,1	6,2	16,5	14,1	12,04
Sodio	%	3,0	3,1	4,4	4,1	5,8	2,6	12,4	9,2	5,58
Potassio	%	4,9	8,8	5,4	9,2	8,8	5,3	5,3	7,7	6,93

I risultati evidenziati in rosso indicano uno scostamento dai valori considerati normali per un terreno agricolo.

## pH

I campioni evidenziano un **pH** compreso tra **7,98** e **8,48**, valore medio del pH **8,12** e ciò consente di classificare il terreno come **alcalino**.

Le influenze del **pH** per l'assimilazione dei macro e microelementi è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

## CONDUCIBILITÀ

L'importanza della conducibilità è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore medio riportato nelle analisi è di **0,104 mS/cm** e ciò consente di affermare con certezza che la conducibilità del terreno è **bassissima**.

**Valori di conducibilità al di sotto di 0,5 mS/cm non hanno nessun effetto depressivo sulla coltivazione in atto.**

## CALCARE TOTALE E CALCARE ATTIVO

L'importanza del calcare totale è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore percentuale di calcare totale pari a **12,9 %** riscontrato nei referti di prova è **mediamente** calcareo mentre la percentuale di calcare attivo **3,49%** rientra sempre tra i valori **medi**.

Conseguentemente, nel terreno potrebbero manifestarsi gli effetti negativi dovuti all'insolubilizzazione di alcuni nutrienti indispensabili per un normale sviluppo della pianta con i conseguenti fenomeni di carenza.

## **SOSTANZA ORGANICA**

L'importanza della frazione organica nei terreni agrari è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

I campioni presentano un valore di sostanza organica, compreso tra il **0,96 %** ed il **4,23 %** con un valore medio della sostanza organica pari a **2,12%**.

E', pertanto, possibile affermare che un terreno con una **buona dotazione** di sostanza organica.

## **ELEMENTI ASSIMILABILI**

### **Fosforo assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **10,13 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come **basso**

E importante sottolineare come le perdite di fosforo si hanno solo per fenomeni di erosione essendo il fosforo immobilizzato nel terreno.

### **Ferro assimilabile**

L'importanza del ferro assimilabile è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi pari a **3,94 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come **molto basso**.

### **Manganese assimilabile**

L'importanza della manganese assimilabile è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi pari a **7,30 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come **molto basso**.



## **Metalli**

L'importanza dei metalli che presentano una densità superiore a 5 g/cm<sup>3</sup> e che si comportano per lo più come cationi sono state precedentemente descritte è, pertanto, non verranno ripetute

### **Rame assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **0,51 mg/Kg**.

**I valori di orientamento per metalli pesanti in terreni agricoli – contenuto totale espresso in mg/kg s.s. consentono di definire ininfluyente la concentrazione di rame avente un valore inferiore a 50**

Il valore accertato di rame assimilabile consente di affermare che la quantità di rame presente nel terreno è **basso**.

### **Zinco assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **0,75 mg/Kg**.

**I valori di orientamento per metalli pesanti in terreni agricoli – contenuto totale espresso in mg/kg s.s. consentono di definire ininfluyente la concentrazione di zinco avente un valore inferiore a 150**

Il valore accertato di zinco assimilabile consente di affermare che la quantità di zinco presente nel terreno è **basso**.

### **Boro solubile**

La presenza è molto importante per un corretto sviluppo della pianta tanto che la pianta manifesta dei danni da carenza quando questo elemento si trova in quantità inferiori a 0,2 mg/kg.

Il valore riportato nelle analisi pari a **0,13 mg/Kg**.

Considerato il pH riscontrato è possibile affermare che il valore è **molto basso**.

## **AZOTO TOTALE**

L'azoto totale pur essendo un indice non molto attendibile sulla disponibilità di azoto per le piante viene abitualmente utilizzato per conoscere, sia pure in modo approssimativo, la dotazione azotata di un terreno.

Il valore riportato nelle analisi pari a **0,13 %**.

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di azoto **basso**.

## **ELEMENTI SCAMBIABILI**

Per elementi scambiabili del terreno agrario si intendono gli elementi chimici che interagiscono con le superfici delle particelle organiche e minerali del suolo.

Il più rappresentato è il Calcio, seguito dal Magnesio e dal Potassio in quantità simili.

La presenza del Sodio a basse concentrazioni non determina inconvenienti sui terreni mentre con elevate percentuali può causare una perdita di fertilità.

### **Calcio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **1.914,38 mg/Kg**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Calcio scambiabile **quasi sufficiente**.

### **Magnesio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **193 mg/Kg**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Magnesio scambiabile **medio**.

### **Sodio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **177 mg/Kg**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Sodio scambiabile **basso**.

### **Potassio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **350,75 mg/Kg**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Potassio scambiabile **alto**

### **CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO (CSC)**

L'importanza della capacità di scambio cationico è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **13,03 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare la CSC del terreno **moderatamente bassa**.

### **FUNZIONI DEL CALCIO - MAGNESIO - SODIO - POTASSIO**

L'importanza delle funzioni del Calcio, del Magnesio, del Sodio e del Potassio sono state precedentemente descritte è, pertanto, non verranno ripetute.

#### **CALCIO**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **9.55 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Calcio **medio**.

#### **MAGNESIO**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **1,59 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Magnesio **medio**.

#### **SODIO**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **0,77 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Sodio **leggermente alto**.

#### **POTASSIO**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **0,90 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Potassio è **alto**.

#### **Rapporto Mg/K**

L'importanza del rapporto Mg/K è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **1,90 meq/meq**

Il valore trovato consente di classificare il rapporto in Mg/K **leggermente basso**.

### **Rapporto C/N**

L'importanza del rapporto C/N è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **9,54**

**Il valore trovato pur essendo leggermente inferiore ai valori ottimali indica che i processi di mineralizzazione della sostanza organica stanno accelerando.**

### **Rapporto Ca/Mg**

L'importanza del rapporto Ca/Mg è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **7,00 meq/meq**

Il valore trovato consente di classificare il rapporto in Ca/Mg **basso cioè inferiore alla norma (valore compreso tra 8-12)**.

### **ESP (SODICITA' (Percentuale Sodio di Scambio)**

Il valore riportato nelle analisi è pari al **5,50 %**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in **Sodio leggermente alto**

### **TASSO DI SATURAZIONE IN BASI (TSB) o**

### **GRADO DI SATURAZIONE IN BASI (GSB)**

L'importanza del grado di saturazione in basi è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta

Il valore riportato nelle analisi è pari a **92,24%**

**La valutazione agronomica del tasso di saturazione in basi è alta**

Infine, in relazione ai dati percentuali indicati nel reperto di analisi in riferimento alla (CSC) per il Calcio, il Magnesio, il Sodio e il Potassio si può fare riferimento ai seguenti range di valori ottimali:

Valore del Calcio riportato nel referto di prova = **73,73 % – medio alto**.

Valore del Magnesio riportato nel referto di prova = **12,04 % - medio alto**.

Valore del Sodio riportato nel referto di prova = **5,58 %**– **leggermente alto**.

Valore del Potassio riportato nel referto di prova = **6,93 %** – **alto**.

### LOCALITA' BACCHIREDDU

#### INTERPRETAZIONE DELLE ANALISI DEL TERRENO (ALLEGATO 3)

Per la particolare conformazione del terreno ed il basso profilo riscontrato, lo scrivente ha effettuato i prelievi seguendo lo schema riprodotto nella foto aerea che evidenzia i punti in cui sono stati effettuati i prelievi dei campioni di terreno.



La coltivazione riscontrata durante le operazioni di prelievo dei campioni di terreno era una carciofaia, carciofo di varietà Madrigal, destinata non al consumo umano ma alla produzione polimeri (plastica) per il vicino stabilimento petrolchimico.

L'intera superficie manifestava evidenti segni di ristagni idrici diffusi e la coltivazione dei carciofi appariva con una vegetazione stentata, clorotica; in ampie zone le piante manifestavano evidenti segni di asfissia radicale e in vaste porzioni del campo le piantine erano assenti e/o di dimensioni estremamente ridotte.

Inoltre, il ridotto profilo del terreno non ha consentito di effettuare il prelievo di terreno a due profondità differenti, ad eccezione dei punti di prelievo 4 e 17, come evidenziato nella tabella 6 sottoriportata.

**Tabella 6**

<b>N° Campione</b>	<b>numero rapporto di prova</b>	<b>Profondità cm</b>
1	EV - 22 - 013866 - 104925	5 – 30
2	EV - 22 - 013866 - 104926	5-25
3	EV - 22 - 013866 - 104927	5-25
4	EV - 22 - 013866 - 104928	5-25
4	EV - 22 - 013866 - 104931	25 – 40
5	EV - 22 - 013866 - 104936	5-30
6	EV - 22 - 013866 - 104937	5-30
7	EV - 22 - 013866 - 104938	5-30
8	EV - 22 - 013866 - 104939	5-25
9	EV - 22 - 013866 - 104941	5-30
10	EV - 22 - 013866 - 104942	5-30
11	EV - 22 - 013866 - 104943	5-30
12	EV - 22 - 013866 - 104944	5-25
13	EV - 22 - 013866 - 104945	5-30
14	EV - 22 - 013866 - 104946	5-30
15	EV - 22 - 013866 - 104947	5-25
16	EV - 22 - 013866 - 104948	5-25
17	EV - 22 - 013866 - 104949	5-25
17	EV - 22 - 013866 - 104950	25 - 40
18	EV - 22 - 013866 - 104951	5-20
19	EV - 22 - 013866 - 104952	5-30
20	EV - 22 - 013866 - 104954	5-25
21	EV - 22 - 013866 - 104955	5-25
22	EV - 22 - 013866 - 104956	5-20
23	EV - 22 - 013866 - 104957	5-20
24	EV - 22 - 013866 - 104958	5-35

Si sottolinea che i rapporti di prova dei campioni di terreno aventi una profondità compresa tra i 25 ed i 40 cm, per loro esiguità, non verranno considerati nell'interpretazione dei dati acquisiti.

Pertanto, l'interpretazione dei rapporti di prova verrà elaborato solo sui campioni con profondità compresa tra 5 e 35 cm.

In questo intervallo sono compresi tutti i prelievi dei terreni.

Su tutta la superficie era presente uno scheletro diffuso, con pietre di varie dimensioni è numerose zone con rocciosità affiorante o nei primi centimetri di terreno coltivato che, come appurato durante le operazioni di prelievo dei campioni non ha consentito la crescita degli appartati radicali delle piante di carciofo.

La rete consortile presente terreno del Consorzio di Bonifica della Nurra del tutto inutilizzata.

I risultati delle analisi sono stati riportati nelle tabelle che racchiudono tutti i rapporti di prova.

L'insieme dei rapporti di prova dei campioni di terreno prelevati nel campo rappresentano, fedelmente, le caratteristiche pedologiche dell'area su cui verrà realizzato l'impianto fotovoltaico.

Le analisi dei campioni di terreno sono state fatte dal Laboratorio Lab Analysis S.r.l località Is Coras 09028 Sestu (CA) sede staccata della Lab Analysis con sede legale in Via Rota Candiani 13 - 27043 Broni (PV).

## **SEZIONE DI TERRENO COMPRESO TRA I 5 ED I 35 CM**

### **TESSITURA**

La composizione granulometrica del terreno, rappresentata dal contenuto in termini percentuali da sabbia, limo e argilla prende il nome di tessitura e rappresenta la proprietà fisica del suolo.

La tessitura condiziona le proprietà fisico-meccaniche e chimiche del suolo in quanto influisce sia sulla dinamica dell'acqua e dell'aria, macro e microporosità, sia sulle tecniche agronomiche da adottare in relazione alla specie coltivata.

Le frazioni granulometriche in cui è possibile suddividere il terreno sono le seguenti:

- scheletro      particelle con diametro superiore a 2 mm;
- sabbia        particelle con diametro compreso tra 2 mm e 0,05 mm;
- limo          particelle con diametro compreso tra 0,05 mm e 0,002 mm;
- argilla        particelle con diametro inferiore a 0,002 mm.

Nelle analisi del terreno effettuate la percentuale di scheletro è stata riportata nei rapporti di prova.

Il dato trovato, pari a **144,60 g/Kg** indica che la quantità di scheletro può essere classificato quasi frequente nel terreno.

Dalla lettura dei referti infatti, si evidenzia però che nella metà dei campioni, (50%) il valore dello scheletro consente di classificare il terreno con una presenza di scheletro **frequente**, nel 20 % dei campioni la quantità di scheletro trovata consente di definire **comune** la quantità di scheletro ed infine nel 30 % dei campioni la percentuale di scheletro è **scarsa**.

Dal sopralluogo effettuato, inoltre, come si evince chiaramente dalle foto allegate la presenza di ghiaia, ciottoli e pietre è frequente e, in taluni casi, accompagnata dalla presenza di strati di rocciosità affiorante.

I valori di sabbia, limo ed argilla trovati nei rapporti di prova sono riportati nella tabella precedentemente riportata:

Dalla media dei valori dei rapporti di prova, sommando il risultato dei referti e dividendolo per il numero dei campioni è stata ricavata l'analisi granulometrica relativa al terreno.

Il risultato ottenuto consente di individuare la classe granulometrica del terreno al fine di individuare uno degli elementi (tessitura) necessari per la classificazione dei suoli interessati dall'impianto fotovoltaico, come di seguito riportato.

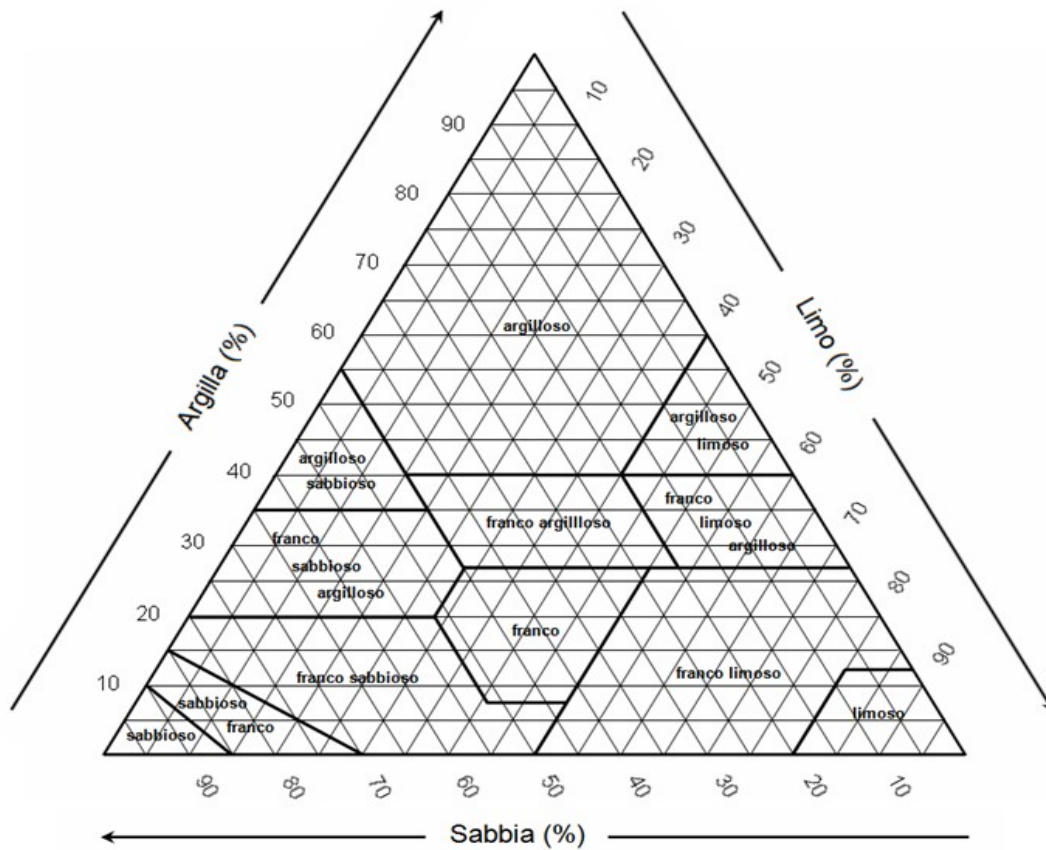
<b>Analisi Granulometrica</b>		
Sabbia g/Kg	293,29	<b>29,33%</b>
Limo g/Kg	520,42	<b>52,04%</b>
Argilla g/Kg	186,21	<b>18,62%</b>
	1000	<b>99,99%</b>

I dati ottenuti possono essere inseriti all'interno del triangolo della tessitura a 12 classi, dell'U.S.D.A., (figura 1).

Il triangolo della tessitura, (figura 1), in base alla proporzione delle singole frazioni dimensionali trovate, consente di individuare la classe granulometrica del suolo.



Le classi granulometriche sono state precedentemente descritte e, pertanto non verranno riportate.



(figura 1)

I dati ottenuti dall'analisi granulometrica consentono di classificare il terreno come **franco limoso**.

Le caratteristiche che deve avere un terreno franco sono state descritte precedentemente nel terreno situato in località "Pilota" ed a queste si rimanda.

Occorre, però mettere in evidenza quali sono le caratteristiche che possiede un terreno classificato **franco limoso**.

In un terreno franco – limoso la percentuale di limo supera il 50% e ciò influenza sia le lavorazioni sia la percolazione dell'acqua nel terreno.

Normalmente si ritiene normale un contenuto normale di limo compreso tra il 15-30%.

In tali condizioni il terreno si presenta soffice, ben aerato e non pone ostacoli all'accrescimento degli apparati radicali ed alla percolazione dell'acqua in profondità.

Quando la percentuale di limo aumenta il limo tende a occludere la macro e microporosità presente nel terreno riducendo l'ossigenazione del terreno e la sua permeabilità all'acqua.

Conseguentemente, il terreno tende a diventare asfittico e con persistenti e prolungati ristagni idrici sul terreno, nei mesi autunnali e invernali, mentre nei periodi estivi il terreno tende a formare delle croste superficiali e una soprattutto notevole zollosità che rende difficili le lavorazioni.

Le condizioni clorotiche delle carciofaie, riscontrate durante il sopralluogo, sono ascrivibili alla classificazione franco limosa appena descritta.

Occorre però evidenziare che la tessitura di un terreno, pur fornendo precise indicazioni agronomiche, deve essere messa in correlazione con tutti gli altri parametri chimici presenti nel suolo per poter individuare la sua capacità d'uso, come verrà illustrato nei paragrafi successivi.

Per tutti i parametri è stata fatta la media dei valori presenti nei rapporti di prova, sommando il risultato dei referti e poi dividendoli per il numero di campioni, al fine di individuare tutti gli elementi necessari per la classificazione della capacità d'uso del suolo.

Ogni singolo parametro verrà ampiamente descritto considerando sia l'importanza che questo riveste per la classificazione del suolo sia l'influenza che riveste ai fini delle coltivazioni praticabili sul terreno.

I risultati evidenziati in rosso nella tabella sopra riportata indicano uno scostamento dai valori considerati normali per un terreno agricolo.

**Tabella 7**

Parametro Lab Analysis	UM	Profondità 5 - 35 cm																								
		Camp 1	Camp 2	Camp 3	Camp 4	Camp 5	Camp 6	Camp 7	Camp 8	Camp 9	Camp 10	Camp 11	Camp 12	Camp 13	Camp 14	Camp 15	Camp 16	Camp 17	Camp 18	Camp 19	Camp 20	Camp 21	Camp 22	Camp 23	Camp 24	MEDIA
Boro solubile	mg/kg	0,860	0,570	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460	1,470	0,660	0,500	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460	1,250	0,730	0,580	0,460	0,460	0,460	<b>0,583</b>
Calcio scambiabile	Meq/100 g	14,3	9,09	15,00	18,50	24,90	7,90	13,70	15,30	13,80	7,00	10,30	11,30	4,68	7,07	17,30	14,90	13,60	8,53	8,74	9,13	15,80	13,50	9,00	9,13	<b>12,19</b>
Magnesio scambiabile	Meq/100 g	0,854	1,22	0,592	0,891	1,21	0,752	0,962	0,598	0,712	0,441	0,527	0,919	1,06	0,894	0,725	0,876	0,814	0,928	1,04	1,24	1,18	0,823	0,891	1,01	<b>0,882</b>
Rapporto Mg/K		0,44	0,62	0,310	0,26	0,49	0,457	0,61	0,2	0,3	0,19	0,29	0,33	0,52	0,47	0,21	0,25	0,38	0,53	0,53	0,52	0,43	0,32	0,65	0,52	<b>0,41</b>
Ferro assimilabile	mg/kg	97	150	37	79	90	150	92	89	42	94	93	18	140	120	49	52	35	120	120	120	70	80	130	100	<b>90,29</b>
Manganese assimilabile	mg/kg	440	420	180	320	280	440	390	340	210	370	420	420	520	460	280	300	210	470	470	510	330	370	700	480	<b>388,75</b>
Rame assimilabile	mg/kg	2,6	2,9	2,00	3,00	3,00	2,90	2,60	3,90	1,90	1,80	2,20	2,40	2,20	2,00	1,70	1,80	1,40	1,90	2,00	2,80	1,90	1,90	2,40	1,90	<b>2,30</b>
Zinco assimilabile	mg/kg	0,99	1,6	1,50	1,70	0,99	1,66	0,99	1,50	0,99	0,99	0,99	1,70	1,20	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	2,20	0,99	1,10	1,30	1,20	<b>1,23</b>
Rapporto Ca/Mg		16,74	7,45	25,34	20,76	20,58	10,51	14,24	25,59	19,38	15,87	19,54	12,30	4,42	7,91	23,86	17,01	16,71	9,19	8,40	7,36	13,39	16,40	10,10	9,04	<b>14,67</b>
E.S.P.	%	2,44	3,05	2,34	2,77	1,90	2,74	3,40	2,17	3,04	3,68	2,94	3,30	3,71	4,23	2,35	3,35	3,28	2,41	2,53	2,30	1,93	1,80	3,78	2,36	<b>2,83</b>
G.S.B.	%	67,98	63,59	73,69	81,10	87,46	60,28	86,32	73,22	92,73	56,17	59,35	55,00	47,77	67,06	80,73	83,67	82,48	54,25	54,48	54,81	66,38	64,99	60,13	56,00	<b>67,90</b>
Potassio scambiabile	Meq/100 g	1,95	1,98	1,89	3,48	2,47	1,59	1,59	2,93	2,35	2,27	1,81	2,75	2,06	1,90	3,53	3,58	2,14	1,74	1,96	2,39	2,74	2,61	1,38	1,93	<b>2,29</b>
Sodio scambiabile	Meq/100 g	0,638	0,619	0,573	0,809	0,633	0,488	0,666	0,575	0,572	0,681	0,658	0,872	0,656	0,664	0,647	0,808	0,685	0,521	0,572	0,558	0,591	0,493	0,755	0,530	<b>0,636</b>
Scheletro	g/Kg	74	33,2	321	154	233	219	74	247	242	38,9	46,6	183	53	24,3	191	165	387	34,8	48	74	309	239	35,5	44,2	<b>144,60</b>
Sabbia	g/Kg	276	298	263	230	234	264	241	347	234	344	399	323	443	418	203	227	323	407	335	273	161	219	297	280	<b>293,29</b>
Limo	g/Kg	540	514	576	628	543	551	571	479	568	469	403	495	371	412	594	555	488	428	522	539	656	556	525	507	<b>520,42</b>
argilla	g/Kg	183	188	161	142	223	186	188	174	197	187	199	181	185	170	204	218	189	165	142	187	183	225	179	213	<b>186,21</b>
pH	unità di pH	7,67	7,41	7,90	7,8	7,8	7,42	7,83	7,95	7,82	7,92	7,83	7,91	7,26	7,4	7,91	7,85	7,93	7,74	7,82	7,65	7,81	8	7,74	7,78	<b>7,76</b>
Carbonio (COT)	g/Kg	13	12	16	20	32	12	13	19	8	10	11	16	9	9	21	15	18	9	12	16	18	20	10	12	<b>14,63</b>
C.S.C.	Meq/100 g	26,1	20,3	24,50	29,2	33,4	17,8	19,6	26,5	18,8	18,5	22,4	28,8	17,7	15,7	27,5	24,1	20,9	21,6	22,6	24,3	30,6	26,8	20	22,5	<b>23,34</b>
Sostanza Organica	g/Kg	22,4	20,7	27,60	34,5	55	20,7	22,4	32,8	13,8	17,2	19	27,6	15,5	15,5	36,2	25,9	31	15,5	20,7	27,6	31	34,5	17,2	20,7	<b>25,21</b>
Azoto Totale	g/Kg	1,4	1,4	1,90	2,1	2,8	1,2	1,3	2	1,1	1,1	1,3	1,5	1,1	0,99	1,9	1,4	1,7	0,98	1,4	1,5	1,8	1,5	0,98	1,1	<b>1,48</b>
Calcare totale	g/Kg	5,11	4,96	184	27	97,2	0,09	4,89	461,1	112	4,82	10	0,09	0,09	0,09	68,4	55,4	173	0,09	0,09	0,09	69,4	77,5	0,09	0,09	<b>56,48</b>
Calcare attivo	g/Kg	2,5	1,87	87,50	13,6	48,8	0,62	1,88	20	50,9	1,25	4,36	0,62	0,62	0,062	26,1	21,2	83,4	0,62	0,62	0,62	29,6	32,3	0,62	0,62	<b>17,93</b>
Fosforo assimilabile	mg/kg	4,99	10,3	10,00	14,1	12,7	5,1	7,1	4,99	7,9	4,99	6,3	12,4	4,99	17,3	9,1	16,6	10,1	8,9	4,99	4,99	14,5	7	4,99	4,99	<b>8,72</b>
Conducibilità	µS/cm	34	38,7	50,60	52,6	64,1	23,3	35,3	54,2	63,4	51,8	30,3	42,5	36,6	24,3	56,1	78,8	57,9	25,2	38,5	34,1	57,5	50,8	28	31,4	<b>44,17</b>

## pH

I campioni evidenziano un pH compreso tra **7,26** e **8,00** valore medio del pH **7,76** e ciò consente di classificare il terreno come **debolmente alcalino**.

Il **pH** è un fattore estremamente importante per l'assimilazione dei macro e microelementi e, pertanto, la sua conoscenza è fondamentale per apportare in modo corretto ed appropriato i nutrienti per le piante.

La dotazione ottimale di Ferro ( $\text{Fe}^{++}$ ), Boro (B) e Zinco ( $\text{Zn}^{++}$ ), espressi in ppm assimilabile, varia in funzione del pH.

Infatti, con un intervallo di **pH** compreso tra **6,5 e 7,5** la dotazione ottimale espressa in ppm di microelemento assimilabile è pari, per il:

- **$\text{Fe}^{++}$  35 – 50;**
- **B 0,7 – 1,2;**
- **$\text{Zn}^{++}$  2,5 – 3,5;**

Con un intervallo di **pH** compreso tra **7,5 e 8,5** la dotazione ottimale espressa in ppm di microelemento assimilabile è pari, rispettivamente per il:

- **$\text{Fe}^{++}$  50 - 75;**
- **B 1,2 – 2,0;**
- **$\text{Zn}^{++}$  3,5 – 7,0;**

Si evince chiaramente come al variare del **pH** cambi notevolmente la dotazione ottimale di elemento assimilabile.

Il **pH** del suolo influenza:

- la solubilità chimica e la disponibilità di molti elementi essenziali per le piante;
- la veicolazione dei metalli pesanti (cationi);
- il comportamento di xenobiotici inorganici (ossianioni, arseniato, vanadato, molibdato, cromato, fluoruri);
- l'assorbimento dei fitofarmaci e fertilizzanti del suolo;
- la velocità di decomposizione della sostanza organica, influenzando, principalmente la composizione delle popolazioni microbiche (batteri e funghi) nel suolo;

Il **pH** del suolo è influenzato sia da ioni che formano acidi sia da ioni che formano basi:

Anche i composti del Fosforo vengono convertiti in forme poco solubili nei terreni con alcalinità fisiologica (insolubilizzazione del Fosforo).

I valori riscontrati consentono di affermare che, trattandosi di un'alcalinità di tipo costituzionale solo il ricorso a correttivi acidi quali Zolfo, acido solforico, ecc., potrebbe determinare dei buoni risultati ma, il loro costo elevato ed i forti quantitativi richiesti per neutralizzare il calcare, rendono questa pratica non economica.

Infatti, con l'aumentare del pH nei suoli il Fosforo, il Ferro, lo Zinco e il Rame risultano meno disponibili per le piante creando forti squilibri nutrizionali e clorosi evidenti.

## **CONDUCIBILITÀ**

I sali solubili presenti nel terreno, qualunque sia l'origine, sono indispensabili per la nutrizione delle piante, ma al fine di evitare fenomeni di tossicità che influiscono sulle produzioni, la loro concentrazione non deve superare determinati valori.

Infatti, elevate concentrazioni saline possono causare veri e propri squilibri nutrizionali, far insorgere degli effetti di tossicità per le piante, determinare danni alla struttura del terreno e, in certi casi, modifiche del pH.

Normalmente un aumento di salinità determina un incremento della tensione della soluzione circolante che a sua volta provoca una maggiore difficoltà ad assorbire acqua ed elementi minerali da parte delle piante.

La misura della conducibilità della soluzione del terreno viene eseguita con un conduttimetro su estratti saturi (ECe), oppure su sospensioni di terreno in acqua in rapporto (peso/peso) 1:2,5 (EC 1:2,5) o 1:5 (EC 1:5) e viene espressa in mS/cm che equivalgono a 1000  $\mu$ S/cm.

Il valore medio riportato nelle analisi è di **44,17  $\mu$ S/cm** e ciò consente di affermare con certezza che la conducibilità del terreno è bassissima e non ha nessun effetto depressivo sulla coltivazione.

## **CALCARE TOTALE E CALCARE ATTIVO**

Il calcare totale rappresenta convenzionalmente la componente minerale del terreno costituita prevalentemente dal carbonato di calcio, dal carbonato di magnesio e dal carbonato di sodio.

Generalmente il carbonato di Calcio è predominante rispetto agli altri carbonati.

Inoltre, il metodo analitico, normalmente utilizzato per le analisi, non consente la distinzione tra i vari carbonati e perciò convenzionalmente il calcare del terreno viene espresso come carbonato di calcio (CaCO<sub>3</sub>).

La conoscenza del contenuto in calcare totale non dà però precise indicazioni riguardo alla sua reale capacità di indurre effetti indesiderati nel suolo, infatti, la sua capacità di reazione è legata al grado di finezza delle loro particelle.

Perciò, oltre al calcare totale viene sempre individuato anche la percentuale di calcare attivo che rappresenta il calcare presente in forme più finemente suddivise e quindi più idrolizzabili e solubili.

Il calcare attivo rappresenta la frazione che reagisce più prontamente con le altre componenti del terreno; esso influenza la disponibilità di Fosforo e Ferro formando con essi dei composti

Il valore trovato di calcare totale è pari a **54,68 g/Kg** consente di affermare che si tratta di un terreno **mediamente dotato** di calcare totale, mentre il valore del calcare attivo **17,93 g/Kg** consente di affermare che il terreno ha una dotazione **bassa di calcare attivo**.

Analizzando i due valori è possibile affermare che il terreno ha una dotazione **media** di calcare.

## **SOSTANZA ORGANICA**

La frazione organica nei terreni agrari ha un ruolo fondamentale sia per la nutrizione delle piante sia per il mantenimento della struttura del terreno.

E bene precisare che la frazione organica non è costituita da classi omogenee di composti ma bensì da gruppi di sostanze diverse fra loro per natura e proprietà chimiche.

E' possibile distinguere nella frazione organica 4 grandi classi:

- ❖ i residui vegetali e animali;
- ❖ la flora e la fauna;
- ❖ le sostanze degradabili;
- ❖ le sostanze stabili.

**Per residui vegetali e animali** si intendono quelle sostanze che arrivano al terreno come foglie, parti legnose, essudati radicali, deiezioni animali, ecc. e che pur essendo già in fase di degradazione mantengono la loro struttura fisica originaria.

Questi residui vengono rapidamente decomposti.

**La flora e la fauna** comprendono forme di vita molto diverse tra loro, dalle più grandi come insetti e lombrichi che svolgono un'azione cementante sulla struttura del terreno, alle più microscopiche come funghi e batteri che agiscono trasformando tutte le sostanze organiche presenti nel terreno.

**La sostanza organica degradabile** è l'insieme di tutti i prodotti derivanti dalla trasformazione dei residui operata dagli organismi del suolo ed è soggetta ad ulteriore degradazione

**La sostanza organica stabile** è quella altamente strutturata, molto persistente, che viene chiamata sostanza umificata o humus

Questi gruppi interagiscono continuamente tra loro per cui nel terreno agrario coesistono fenomeni di formazione delle sostanze stabili (umificazione) con altri di tipo distruttivo che determinano la disgregazione della sostanza organica, con il rilascio degli elementi minerali (mineralizzazione).

Riassumendo le principali funzioni svolte dalla sostanza organica nel terreno sono:

- la lenta cessione degli elementi minerali in essa contenuti come Azoto, Fosforo, Potassio, Magnesio, Calcio successivamente assimilati dalle piante grazie ai processi di mineralizzazione della stessa;
- funge da substrato organico per la sopravvivenza di molti microrganismi fondamentali per la fertilità del suolo;
- veicola ed immobilizza numerosi elementi nutritivi, vari composti organici e microelementi (Ferro, Boro, Manganese, Zinco, Rame e di Fosforo), rendendoli poi disponibili per le piante;

- interagisce con le argille formando degli aggregati stabili detti complessi umo-argillosi che migliorano la struttura del terreno;
- aumenta la capacità di trattenuta idrica nei terreni sabbiosi impedendo il dilavamento dei nutrienti;
- costituisce gran parte del complesso di scambio, cioè di quelle superfici del terreno in grado di trattenere gli elementi nutritivi e di impedirne il dilavamento.

I campioni presentano un valore di sostanza organica compreso tra **17,2 g/Kg** e **36,20 g/Kg** con un valore medio della sostanza organica pari a **25,21 g/Kg**.

E', pertanto, possibile affermare che un terreno con una dotazione media di sostanza organica.

## **ELEMENTI ASSIMILABILI**

### **Fosforo assimilabile**

Il Fosforo è un elemento estremamente importante per lo sviluppo delle piante in quanto contribuisce alla formazione di germogli, radici e fiori.

E' un elemento dotato di scarsa mobilità nel terreno e nei terreni molto acidi o molto alcalini è spesso soggetto ad immobilizzazione.

Il valore riportato nelle analisi pari a **8,72 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come **basso**.

E importante sottolineare come le perdite di Fosforo si hanno solo per fenomeni di erosione essendo il Fosforo immobilizzato nel terreno.

### **Ferro assimilabile**

Il Ferro assimilabile rientra tra i cosiddetti microelementi in quanto, pur essendo fondamentale per lo sviluppo delle piante, viene utilizzato da queste ultime in quantità estremamente ridotte rispetto ai cosiddetti macroelementi (Azoto, Fosforo e Potassio).

In generale un microelemento nutritivo è generalmente anche un microelemento pedologico cioè presente in quantità limitate nel terreno.



La mobilità nel terreno e l'assimilabilità del Ferro, da parte delle piante, sono influenzate da numerose variabili legate alla sia genesi del terreno sia a fattori esterni, più precisamente:

- al pH;
- all'umidità;
- alla tessitura;
- alla temperatura e dalle concentrazioni di carbonati;
- ai fosfati ed ai composti organici.

Infine, la sua disponibilità è condizionata dalla presenza microbica e dalla quantità e tipo di sostanze organiche con le quali forma dei composti di coordinazione e di chelazione.

Una carenza di Ferro può determinare delle **fisiopatie da carenza**, ma talvolta anche da eccesso, e lo scarto tra la soglia di sufficienza e quella di tossicità è spesso assai ridotto.

Le carenze di ferro possono essere attribuite a:

- effettiva deficienza dell'elemento in terreni derivati da rocce costituzionalmente povere di Ferro;
- antagonismi dovuti a Manganese, Zinco, Rame, Molibdeno, Fosforo, Cobalto e Potassio;
- insolubilizzazione in presenza di elevate quantità di carbonati o fosfati;
- difficoltà di assorbimento in ambiente asfittico e freddo da parte delle piante.

Il valore riportato nelle analisi pari a **90,29 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come estremamente **basso**.

### **Manganese assimilabile**

Microelemento indispensabile per un corretto sviluppo delle piante

La mobilità nel terreno e l'assimilabilità della Manganese, da parte delle piante, sono influenzate anch'esse da numerose variabili, in particolare:

- dal pH;
- dall'umidità;
- dalla tessitura;

- dalla temperatura e dalle concentrazioni di carbonati;
- dai fosfati ed ai composti organici.

Inoltre la sua disponibilità è condizionata dalla presenza microbica e dalla quantità e tipo di sostanze organiche con le quali forma dei composti.

La carenza di Manganese può determinare delle **fisiopatie da carenza**, ma talvolta anche da eccesso, e lo scarto tra la soglia di sufficienza e quella di tossicità è spesso modesto.

I casi di tossicità da manganese si manifestano con maggiore incidenza in ambienti acidi, asfittici e con scarsa attività microbiologica; viceversa i fenomeni di carenza si riscontrano più frequentemente nei terreni neutro-alcalini.

Le scarse dotazioni di manganese assimilabile dalle colture possono essere dovute a:

- terreni poveri perché originatisi da rocce prive di questo elemento;
- terreni generalmente sabbiosi o limoso-sabbiosi molto lisciviati (ambienti umidi);
- formazione di carbonati o fosfati di manganese poco solubili;
- marcati fenomeni di antagonismo con Zinco e Ferro.

Il valore riportato nelle analisi pari a **388,75 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come **medio**.

### **Metalli**

Sono di norma definiti metalli pesanti gli elementi che presentano una densità superiore a 5 g/cm<sup>3</sup> e che si comportano per lo più come cationi.

Questi metalli pur potendo provenire da fonti molto diverse tra loro, presentano delle caratteristiche comuni:

- non decadono con il tempo, diversamente dai composti organici;
- sono spesso tossici, al di sopra di determinate soglie sia per organismi animali sia per quelli vegetali;

I metalli pesanti che generalmente vengono considerati più pericolosi per la fertilità del suolo sono: Rame e Zinco ed in subordine Arsenico, Cadmio, Cromo, Mercurio, Nichel Piombo.

Pertanto, si è scelto, considerata la posizione e l'areale in cui è ubicato il terreno, di cercare la presenza di Rame e Zinco assimilabile.

Si evidenzia che il rischio dato dalla presenza di metalli pesanti nel suolo è legato all'accumulo di questi nel terreno in quantità tali da avere effetti fitotossici sulle colture o da indurre modificazioni qualitative nelle piante, dannose per l'uomo.

La presenza eccessiva di metalli pesanti nel suolo può influire negativamente sulle attività microbiologiche della fauna e della flora, sulla qualità delle acque di percolazione, sulla composizione delle soluzioni circolanti, nonché di alterare lo stato nutritivo delle piante, modificandolo sino ad impedire la crescita.

La tossicità dei metalli nei confronti dei vegetali si manifesta generalmente in forma di clorosi fogliari, talvolta simili a quelle dovute a carenza di ferro e di crescita stentata dell'apparato radicale ed aereo.

La riduzione della crescita è particolarmente evidente nel corso dei primi stadi vegetativi; essa è dovuta ad un'azione diretta del metallo a livello di specifiche funzioni metaboliche, ma anche a fenomeni di antagonismo nell'assorbimento di taluni micro e macronutrienti.

La risposta della pianta all'aumentare del contenuto in metalli pesanti dei tessuti varia a seconda dell'elemento; tale reazione negativa può comparire a livelli diversi di concentrazione del metallo e può consistere in riduzioni più o meno forti della crescita e della produzione della pianta.

Lo stress provocato dall'eccesso di metalli pesanti varia fra le diverse specie di vegetali per la presenza di meccanismi diversi nell'assorbimento, nell'assimilazione ed eventuale eliminazione di questi elementi; la risposta delle piante può essere di totale tolleranza, e quindi assenza di effetti sulla crescita, di parziale tolleranza, cioè di iniziale flessione della crescita e successivo adattamento, o di intolleranza, cioè incapacità di accrescersi in presenza di metalli pesanti.

Mercurio e Cadmio sono tossici alle più basse concentrazioni seguiti da Selenio, Cobalto, Arsenico; Cromo, Rame, Nichel e Piombo presentano valori di fitotossicità dello stesso ordine di grandezza mentre lo Zinco è tossico solo a valori più alti.

**Il Rame e lo Zinco sono elementi essenziali per la crescita delle piante a valori attorno a 10-20 ppm nel suolo.**

Le principali caratteristiche del terreno che influiscono sul comportamento dei metalli e che quindi devono essere oggetto di controllo, se si vuole conoscere il destino di questi composti nel suolo, sono le seguenti:

- pH;
- tessitura;
- capacità di scambio cationico;
- quantità e tipo di argille;
- quantità e tipo di sostanza organica umificata.

Si sottolinea che talvolta si riscontra nei suoli una elevata concentrazione di metalli di origine autoctona, cioè legata ai processi d'alterazione della roccia madre che contiene i metalli pesanti; in tal caso i metalli pesanti sono prevalentemente localizzati negli orizzonti più profondi del profilo per poi decrescere progressivamente verso la superficie.

Viceversa, se la concentrazione dei metalli pesanti è prevalente nell'orizzonte superficiale è probabile che tale accumulo sia di origine esterna (deposizioni atmosferiche o distribuzione di fertilizzanti e pesticidi).

**In quest'ultimo caso le eventuali differenze di concentrazione tra orizzonti superficiali e profondi sono maggiori per alcuni metalli, come Rame e Zinco che sono più frequentemente presenti nei prodotti utilizzati per la difesa antiparassitaria, soprattutto della vite.**

E' quindi possibile distinguere per ogni suolo tra una concentrazione naturale, cioè legata ai processi di disfacimento della roccia madre ed una usuale, cioè dovuto alla somma del

contenuto naturale e di altri apporti dall'esterno dovuti a deposizioni atmosferiche o pratiche agricole.

### **Rame assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **2,30 mg/Kg**.

**I valori di orientamento per metalli pesanti in terreni agricoli – contenuto totale espresso in mg/kg s.s. consentono di definire ininfluyente la concentrazione di rame avente un valore inferiore a 50**

Il valore accertato di Rame assimilabile consente di affermare che la quantità di rame presente nel terreno è **basso**.

### **Zinco assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **1,23 mg/Kg**.

**I valori di orientamento per metalli pesanti in terreni agricoli – contenuto totale espresso in mg/kg s.s. consentono di definire ininfluyente la concentrazione di Zinco avente un valore inferiore a 150**

Il valore accertato di Zinco assimilabile consente di affermare che la quantità di Zinco presente nel terreno è **basso**.

### **Boro solubile**

La presenza è molto importante per un corretto sviluppo della pianta tanto che la pianta manifesta dei danni da carenza quando questo elemento si trova in quantità inferiori a 0,2 mg/kg.

Il valore riportato nelle analisi pari a **0,583 mg/Kg**.

Considerato il pH riscontrato è possibile affermare che il valore è **medio**.

**N.B: degli elementi sopracitati il Boro, il Ferro, lo Zinco ed il Rame sono caratterizzati da una mobilità media mentre il Calcio e il Manganese hanno una scarsa mobilità.**

**I sintomi di carenza si manifestano prima sulle parti più piccole delle piante.**

## **AZOTO TOTALE**

L'azoto totale pur essendo un indice non molto attendibile sulla disponibilità di Azoto per le piante viene abitualmente utilizzato per conoscere, sia pure in modo approssimativo, la dotazione azotata di un terreno.

Il valore riportato nelle analisi pari a **1,48 g/Kg%**.

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Azoto **medio**.

## **FUNZIONI DEL CALCIO - MAGNESIO - SODIO – POTASSIO**

### **Calcio scambiabile**

Il Calcio è un componente fondamentale di ogni cellula, risulta essenziale nei processi di divisione cellulare ed è importante per la costruzione delle pareti cellulari.

Inoltre:

- stimola il regolare sviluppo dei tessuti di crescita;
- regola lo scambio di sostanze nutritive e dell'acqua;
- interviene nella costruzione delle proteine, degli zuccheri e dell'amido;
- influisce sulla quantità degli acidi;
- regola l'acidità (pH) del terreno;

Il valore riportato nelle analisi è pari a **12.19 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Calcio **buono**

### **Magnesio scambiabile**

Il Magnesio è uno dei componenti fondamentali della clorofilla ed ha un ruolo importantissimo nella fotosintesi clorofilliana e sulla qualità dei prodotti,

- è un attivatore degli enzimi;
- aumenta l'assorbimento del fosforo da parte della pianta;
- -interviene nella formazione di zuccheri, proteine e vitamine;
- regola la pressione osmotica nelle cellule.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **0,882 meq/100g**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Magnesio **quasi sufficiente**.

### **Sodio scambiabile**

Il Sodio è essenziale in dosi molto ridotte ad alcuni processi biochimici che si svolgono nelle piante, pertanto, nessuna specie vegetale può essere coltivata senza la presenza nel terreno di modeste quantità dell'elemento.

Si evidenzia che sono maggiori gli effetti negativi che questo catione possiede se presente in eccesso nel terreno.

Infatti, il Sodio in dosi elevate:

- ❖ interferisce con l'assorbimento di altri elementi quali il Magnesio ed in particolare del Potassio, provocando alterazioni nei meccanismi nutrizionali e disfunzioni nei riguardi dello sviluppo delle colture (pezzatura ridotta dei frutti, maggiore sapidità, effetti tossici, riduzione della massa di vegetazione e della massa dell'apparato radicale);
- ❖ provoca nel terreno il peggioramento della struttura per deflocculazione dei colloidi argillosi e, conseguente, la formazione di terreni asfittici, impermeabili e soggetti a fessurazioni;

Infine, essendo il Sodio un elemento trattenuto dal potere assorbente del terreno (CSC), per poterlo rimuovere, quando è presente in percentuali elevate tanto da compromettere le produzioni, è necessario immettere nel terreno un catione che lo sostituisca facendolo passare in soluzione e quindi permettendone la lisciviazione.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **0,636 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Sodio leggermente alto.

### **Potassio scambiabile**

Il Potassio influisce sia sulla quantità sia sulla qualità delle produzioni della pianta.

Infatti:

- è responsabile del mantenimento della pressione osmotica nelle cellule, regola l'approvvigionamento d'acqua, limita la traspirazione aumentando così la resistenza alla siccità,
- aumenta la resistenza delle piante alle malattie, ai parassiti e al freddo,
- influisce sulla formazione dei carboidrati e degli zuccheri,
- partecipa alla creazione dell'amido e degli zuccheri ed al loro spostamento nella pianta,
- è l'attivatore di enzimi e lo stabilizzatore di processi all'interno delle piante,
- è responsabile della formazione della clorofilla ed ha un ruolo importante nello sviluppo dei frutti e dei fiori

Il valore riportato nelle analisi è pari a **2,29 meq/100g**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Potassio è **alto**

### **CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO (CSC)**

La capacità di scambio cationico rappresenta il potere che ha il terreno di trattenere i cationi di scambio quali: Calcio, Magnesio, Potassio, Sodio, e nel caso di terreni acidi anche l'Idrogeno.

Grazie a ciò vengono evitate le perdite per lisciviazione, permettendo quindi gli scambi in equilibrio con la soluzione circolante e, conseguentemente, favorendo la nutrizione delle piante.

La Capacità di Scambio Cationico (CSC) consente quindi di valutare la capacità del terreno di trattenere i cationi.

La CSC è strettamente correlata al contenuto in argilla e in sostanza organica.

Perciò maggiore sarà il valore di questi due parametri, maggiore sarà il valore della CSC.

Un valore troppo elevato della CSC può però evidenziare delle condizioni che rendono non disponibili per le colture alcuni elementi (es Calcio, Magnesio, Potassio)



Viceversa un valore troppo basso della CSC può indicare che sussistono delle condizioni che rendono possibili perdite per dilavamento degli elementi nutritivi (tipico dei terreni sabbiosi).

E,' pertanto, necessario avere sempre presente la CSC del terreno nel formulare i piani di concimazione.

Un esempio classico è la distribuzione frazionata dell'Azoto in presenza di bassi valori di CSC.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **23,34 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare la CSC del terreno **moderatamente alta**.

### **Rapporto Mg/K**

Nel terreno è importante considerare anche il rapporto Mg/K; quando questo è **inferiore a 2** è opportuna una correzione mediante apporto di Magnesio nel suolo; lo stesso dicasi se la dotazione del terreno è inferiore a 100 mg/kg di Magnesio scambiabile.

Sotto **i 50 mg/kg**, è consigliabile la concimazione con Magnesio.

Occorre evidenziare che i cationi interferiscono tra loro, al momento dell'assorbimento da parte della pianta; ed in particolare dosi crescenti di Potassio nel terreno deprimono e inibiscono l'utilizzo del Magnesio e del Calcio per effetto di fenomeni di competizione fra cationi mono e bivalenti.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **0,41**

Il valore trovato consente di classificare il rapporto in Mg/K **estremamente basso**.

### **Rapporto C/N**

Questo rapporto indica la quantità di Carbonio e Azoto presenti nei microrganismi del suolo.

Questo rapporto è estremamente importante come indicatore della qualità del suolo, in quanto il Carbonio e l'Azoto della biomassa microbica si rinnovano rapidamente e riflettono i cambiamenti indotti dalle pratiche gestionali del suolo molto prima che sia possibile identificare i cambiamenti in Carbonio e in Azoto totali.

Si considera ottimale un valore C/N uguale a 10.

Se il valore è inferiore a 10 significa che nel terreno vi è una rapida mineralizzazione della sostanza organica con impoverimento della stessa e liberazione di Azoto.

**La correlazione tra il rapporto Carbonio Azoto ed il rilascio dell'azoto presente nella sostanza organica è riportata nella tabella sottoriportata**

Rapporto C/N	Classificazione	Interpretazione	Azoto della S.O.
< 9	Basso	scarsa umificazione della sostanza organica e rapida mineralizzazione	liberato
9 - 11	Normale	situazione di equilibrio tra sostanza organica umificata e mineralizzata	stabile
> 11	Alto	processi di mineralizzazione pressoché nulli	immobilizzato

Il valore trovato **9,90** (tabella 8) indica **una situazione sostanzialmente in equilibrio dei processi di mineralizzazione** che favoriscono di fatto il rilascio dell'azoto a favore degli apparati radicali delle piante.

**Tabella 8**

	UM	Profondità 5 - 35 cm																								
Carbonio Totale	g/Kg	13	12	16	20	32	12	13	19	8	10	11	16	9	9	21	15	18	9	12	16	18	20	10	12	<b>14,63</b>
Azoto Totale	g/Kg	1,4	1,4	1,90	2,1	2,8	1,2	1,3	2	1,1	1,1	1,3	1,5	1,1	0,99	1,9	1,4	1,7	0,98	1,4	1,5	1,8	1,5	0,98	1,1	<b>1,48</b>
Rapporto C/N	g/Kg	<b>9,29</b>	<b>8,57</b>	<b>8,42</b>	<b>9,52</b>	<b>11,43</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>	<b>9,50</b>	<b>7,27</b>	<b>9,09</b>	<b>8,46</b>	<b>10,67</b>	<b>8,18</b>	<b>9,09</b>	<b>11,05</b>	<b>10,71</b>	<b>10,59</b>	<b>9,18</b>	<b>8,57</b>	<b>10,67</b>	<b>10,00</b>	<b>13,33</b>	<b>10,20</b>	<b>10,91</b>	<b>9,90</b>

### Rapporto Ca/Mg

Un corretto rapporto Calcio/Magnesio intensifica l'attività fotosintetica, aumenta la produzione di sostanza secca; determina un aumento della resistenza delle pareti cellulari che si protrae nel tempo e garantisce una maggiore consistenza e conservabilità delle produzioni.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **14,67**.

Il valore trovato consente di classificare il rapporto in Ca/Mg **alto**.

### ESP (SODICITA' (Percentuale Sodio di Scambio)

Il valore riportato nelle analisi è pari al **2,83 %**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Sodio **normale**.

## **TASSO DI SATURAZIONE IN BASI (TSB) o**

## **GRADO DI SATURAZIONE IN BASI (GSB)**

E' importante sapere quanto del complesso di scambio è saturato, in termini complessivi, dalle basi di scambio, rappresentate dai cationi dei metalli alcalini (Potassio e Sodio) e alcalino-terrosi (Calcio e Magnesio)

Le basi di scambio rappresentano una parte degli elementi nutritivi delle piante e partecipano alla regolazione dei meccanismi della nutrizione minerale.

Una presenza consistente di basi di scambio adsorbite sui colloidi è un indice di buona fertilità

Il tasso di saturazione in basi è determinato analiticamente dal rapporto percentuale fra la sommatoria delle concentrazioni delle singole basi di scambio adsorbite e la capacità di scambio cationico (CSC), entrambe espresse in meq/100g:

$$\text{TSB} = \frac{[\text{Ca}^{2+}] + [\text{Mg}^{2+}] + [\text{K}^{+}] + [\text{Na}^{+}]}{\text{CSC}} \times 100$$

Trattandosi di un rapporto percentuale che esprime una frazione della CSC, il grado di saturazione basica può assumere valori compresi fra lo zero e il 100%.

I valori più bassi si riscontrano nei terreni fortemente acidi, poverissimi in basi, nei quali il complesso di scambio è saturato da ioni Idrogeno e Alluminio; i valori più alti si riscontrano nei terreni alcalini, ricchi in basi, nei quali il complesso di scambio è saturato prevalentemente da Calcio e Magnesio oppure dal Sodio, secondo la natura dell'alcalinità.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **67,90%**

**La valutazione agronomica del tasso di saturazione in medio -alta.**

## INTERPRETAZIONE DELLE ANALISI DEL TERRENO

### LOCALITA' CABULA MUNTONE (ALLEGATO 3)

#### CAMPO 1

Per poter rappresentare, correttamente, le caratteristiche pedologiche del terreno sito in località “Cabula Muntone” denominato Campo 1 sono stati prelevati i campioni seguendo la disposizione riportata nella foto aerea sotto riportata in cui sono indicati i punti di prelevamento.



Le coltivazioni riscontrate durante le operazioni di prelievo dei campioni di terreno sono orzo e avena destinata al pascolo degli armenti

Il terreno presentava i segni del pascolamento dei greggi, in alcuni tratti molto intenso in altri più lieve.

I campioni di terreno sono stati poi miscelati tenendo conto della profondità del prelievo sul profilo.

I primi 5 centimetri di terreno non sono stati considerati.

I campioni di prova dei terreni, prelevati a profondità differente, sono riportati nella tabella 9:

**Tabella 9**

n° campione referto	n° campioni miscelati Profondità 0 - 20	n° campioni miscelati Profondità 20 - 40
1	1 - 2	1 - 2
2	3 - 4	3 - 4
3	5 - 6	5 - 6
4	7 - 8	7 - 8
5	9 - 10	9 - 10
6	11 - 12 - 13	11 - 12 - 13
7	14 - 15 - 16	14 - 15 - 16
8	17 - 18 - 19	17 - 18 - 19
9	20	20
10	21 - 22	21 - 22
11	23 - 24	23 - 24
12	25	
13	26 - 27	26 - 27
14	28 - 29	28 - 29
15	30	30

Il campione n° 25 causa la presenza di materiale litoide non ha consentito il prelievo del campione alla profondità compresa tra 20 -40 cm.

I 29 campioni di terreno sono così suddivisi:

- 15 campioni di terreno prelevati da una profondità compresa tra 0 – 20 cm;
- 14 campioni di terreno prelevati da una profondità compresa tra 20 – 40 cm

come evidenziato nelle tabelle sottoriportate.

**Tabella 10 - Profondità compresa tra 0 -20 cm**

<b>N° Campione</b>	<b>numero rapporto di prova</b>	<b>Profondità cm</b>
1	EV - 22 - 014697 - 110461	0 - 20
2	EV - 22 - 014697 - 110463	0 - 20
3	EV - 22 - 014697 - 110465	0 - 20
4	EV - 22 - 014697 - 110467	0 - 20
5	EV - 22 - 014697 - 110469	0 - 20
6	EV - 22 - 014697 - 110471	0 - 20
7	EV - 22 - 014697 - 110473	0 - 20
8	EV - 22 - 014697 - 110475	0 - 20
9	EV - 22 - 014697 - 110477	0 - 20
10	EV - 22 - 014697 - 110479	0 - 20
11	EV - 22 - 014697 - 110481	0 - 20
12	EV - 22 - 014697 - 110483	0 - 20
13	EV - 22 - 014697 - 110484	0 - 20
14	EV - 22 - 014697 - 110486	0 - 20
15	EV - 22 - 014697 - 110488	0 - 20

Su tutta la superficie era presente uno scheletro diffuso, con pietre di varie dimensioni e numerose zone con rocciosità affiorante o nei primi centimetri di terreno coltivato che, come appurato durante il sopralluogo, ha impedito la regolare semina dei cereali.

**Tabella 11 - Profondità compresa tra 20 -40 cm**

<b>N° Campione</b>	<b>numero rapporto di prova</b>	<b>Profondità cm</b>
1	EV - 22 - 014697 - 110462	20 - 40
2	EV - 22 - 014697 - 110464	20 - 40
3	EV - 22 - 014697 - 110466	20 - 40
4	EV - 22 - 014697 - 110468	20 - 40
5	EV - 22 - 014697 - 110470	20 - 40
6	EV - 22 - 014697 - 110472	20 - 40
7	EV - 22 - 014697 - 110474	20 - 40
8	EV - 22 - 014697 - 110476	20 - 40
9	EV - 22 - 014697 - 110478	20 - 40
10	EV - 22 - 014697 - 110480	20 - 40
11	EV - 22 - 014697 - 110482	20 - 40
	Non è stato prelevato il campione	
13	EV - 22 - 014697 - 110485	20 - 40
14	EV - 22 - 014697 - 110487	20 - 40
15	EV - 22 - 014697 - 110489	20 - 40

L'insieme dei rapporti di prova dei campioni di terreno prelevati nel campo presenti nella tabella, rappresentano, fedelmente, le caratteristiche pedologiche dell'area su cui verrà

realizzato l'impianto fotovoltaico.

Pertanto, verrà effettuata l'interpretazione del terreno prelevato tra i:

- 0-20 cm;
- 20-40 cm;

mediante l'analisi dei relativi rapporti di prova.

Le analisi dei campioni di terreno sono state fatte dal Laboratorio Lab Analysis S.r.l località Is Coras 09028 Sestu (CA) sede staccata della Lab Analysis con sede legale in Via Rota Candiani 13 27043 Broni (PV).

### **SEZIONE DI TERRENO COMPRESO TRA I 0 ED I 20 CM**

#### **TESSITURA**

La composizione granulometrica del terreno, rappresentata dal contenuto in termini percentuali da sabbia, limo e argilla prende il nome di tessitura e rappresenta la proprietà fisica del suolo.

La tessitura condiziona le proprietà fisico-meccaniche e chimiche del suolo in quanto influisce sia sulla dinamica dell'acqua e dell'aria, macro e microporosità, sia sulle tecniche agronomiche da adottare in relazione alla specie coltivata.

Le frazioni granulometriche in cui è possibile suddividere il terreno sono le seguenti:

- scheletro      particelle con diametro superiore a 2 mm;
- sabbia        particelle con diametro compreso tra 2 mm e 0,05 mm;
- limo          particelle con diametro compreso tra 0,05 mm e 0,002 mm;
- argilla        particelle con diametro inferiore a 0,002 mm.

Nelle analisi del terreno effettuate la percentuale di scheletro è stata riportata nei rapporti di prova.

Il dato trovato, pari a **164,70 g/Kg** indica che la quantità di scheletro può essere classificato **frequente** nel terreno.

Dalla lettura dei referti infatti, si evidenzia però che nella metà dei campioni, **(50%)** il valore dello scheletro consente di classificare il terreno con una presenza di scheletro frequente, nel **45 %** dei campioni la quantità di scheletro trovata consente di definire comune la quantità di scheletro ed infine solo nel **5 %** dei campioni la percentuale di scheletro è scarsa.

Dal sopralluogo effettuato, inoltre, come si evince chiaramente dalle foto allegate la presenza di ghiaia, ciottoli e pietre è frequente e in taluni casi, accompagnata dalla presenza di strati di rocciosità affiorante.

I valori di sabbia, limo ed argilla trovati nei rapporti di prova sono riportati nella tabella **12** precedentemente riportata:

Dalla media dei valori dei rapporti di prova, sommando il risultato dei referti e dividendolo per il numero dei campioni è stata ricavata l'analisi granulometrica relativa al terreno.

Il risultato ottenuto consente di individuare la classe granulometrica del terreno al fine di individuare uno degli elementi (tessitura) necessari per la classificazione dei suoli interessati dall'impianto fotovoltaico, come di seguito riportato.

Tabella 12

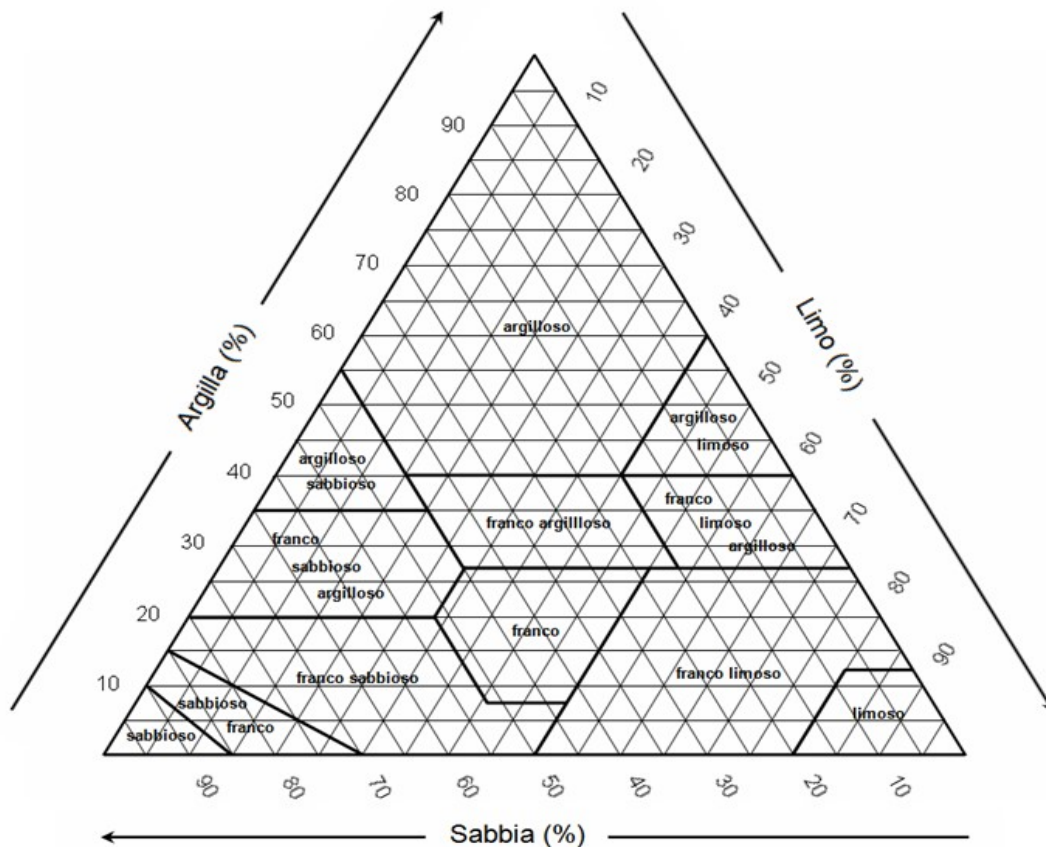
<b>Analisi Granulometrica</b>		
Sabbia g/Kg	360,67	<b>36,07%</b>
Limo g/Kg	534,87	<b>53,49%</b>
Argilla g/Kg	104,35	<b>10,44%</b>
	1000	<b>99,99%</b>

I dati ottenuti possono essere inseriti all'interno del triangolo della tessitura a 12 classi, dell'U.S.D.A., (figura 1).

Il triangolo della tessitura, (figura 1), in base alla proporzione delle singole frazioni dimensionali trovate, consente di individuare la classe granulometrica del suolo.

Le classi granulometriche sono state precedentemente descritte e, pertanto non verranno riportate.





(figura 1)

I dati ottenuti dall'analisi granulometrica consentono di classificare il terreno come **franco limoso**.

Le caratteristiche che deve avere un terreno franco sono state descritte precedentemente nel terreno situato in località "Pilota" ed a queste si rimanda.

Occorre, però mettere in evidenza quali sono le caratteristiche che possiede un terreno classificato **franco limoso**.

In un terreno franco – limoso la percentuale di limo supera il 50% e ciò influenza sia le lavorazioni sia la percolazione dell'acqua nel terreno.

Normalmente si ritiene normale un contenuto normale di limo compreso tra il 15-30%.

In tali condizioni il terreno si presenta soffice, ben aerato e non pone ostacoli all'accrescimento degli apparati radicali ed alla percolazione dell'acqua in profondità.

Quando la percentuale di limo aumenta il limo tende occludere la macro e microporosità presente nel terreno riducendo l'ossigenazione del terreno e la sua permeabilità all'acqua.

Conseguentemente, il terreno tende a diventare asfittico e con persistenti e prolungati ristagni idrici sul terreno, nei mesi autunnali e invernali, mentre nei periodi estivi il terreno tende a formare delle croste superficiale e una soprattutto notevole zollosità che rende difficili le lavorazioni.

Occorre però evidenziare che la tessitura di un terreno, pur fornendo precise indicazioni agronomiche, deve essere messa in correlazione con tutti gli altri parametri chimici presenti nel suolo per poter individuare la sua capacità d'uso, come verrà illustrato nei paragrafi successivi.

Per tutti i parametri è stata fatta la media dei valori presenti nei rapporti di prova, sommando il risultato dei referti e poi dividendoli per il numero di campioni, al fine di individuare tutti gli elementi necessari per la classificazione della capacità d'uso del suolo.

Ogni singolo parametro verrà ampiamente descritto considerando sia l'importanza che questo riveste per la classificazione del suolo sia l'influenza che riveste ai fini delle coltivazioni praticabili sul terreno.

I risultati evidenziati in rosso nella tabella sopra riportata indicano uno scostamento dai valori considerati normali per un terreno agricolo.

**Tabella 13**

Parametro Lab Analysis	UM	Cabula Muntone Campo 1 Profondita 0 - 20 cm															MEDIA
		Camp 1	Camp 2	Camp 3	Camp 4	Camp 5	Camp 6	Camp 7	Camp 8	Camp 9	Camp 10	Camp 11	Camp 12	Camp 13	Camp 14	Camp 15	
Boro solubile	mg/kg	0,500	0,460	1,060	0,780	0,730	0,460	0,460	0,980	0,640	0,490	0,460	0,460	1,820	0,460	0,740	<b>0,700</b>
Calcio scambiabile	Meq/100 g	22,4	20,2	18,60	20,00	17,90	21,50	21,00	19,20	20,50	21,30	24,60	19,60	21,10	25,40	18,30	<b>20,773</b>
Magnesio scambiabile	Meq/100 g	2,2	1,51	1,550	1,84	2,65	1,57	1,64	1,2	1,6	1,16	1,26	1,19	1,55	1,87	2,25	<b>1,669</b>
Rapporto Mg/K		0,47	1,74	1,200	0,75	0,43	0,92	1,06	0,82	0,93	1,25	1,01	0,83	1,65	1,03	0,61	<b>0,980</b>
Ferro assimilabile	mg/kg	110	34	25	93	170	42	88	61	42	38	53	44	53	63	150	<b>71,067</b>
Manganese assimilabile	mg/kg	250	91	110	350	310	110	240	120	150	100	170	110	180	210	260	<b>184,07</b>
Rame assimilabile	mg/kg	3,9	1,9	0,99	3,10	3,00	1,90	3,30	2,30	1,80	1,80	2,70	3,20	2,60	3,00	2,50	<b>2,533</b>
Zinco assimilabile	mg/kg	14	3,4	0,99	5,20	7,20	2,90	3,40	3,60	8,10	2,80	3,90	8,80	3,70	4,30	5,80	<b>5,206</b>
Rapporto Ca/Mg		10,18	13,38	12,00	10,87	6,75	13,69	12,80	16,00	12,81	18,36	19,52	16,47	13,61	13,58	8,13	<b>13,210</b>
E.S.P.	%	1,34	2,77	1,88	1,84	1,52	2,12	2,17	2,53	2,25	2,31	1,67	1,20	2,62	1,58	1,54	<b>1,956</b>
G.S.B.	%	80,96	85,17	71,94	74,60	92,89	93,52	88,25	93,65	94,22	95,48	81,88	74,78	88,71	74,30	73,19	<b>84,236</b>
Potassio scambiabile	Meq/100 g	4,7	0,867	1,29	2,46	6,13	1,70	1,50	1,47	1,72	0,93	1,25	1,43	0,938	1,82	3,67	<b>2,125</b>
Sodio scambiabile	Meq/100 g	0,492	0,76	0,575	0,616	0,444	0,574	0,609	0,606	0,584	0,579	0,565	0,363	0,719	0,630	0,519	<b>0,576</b>
Scheletro	g/Kg	228	69	278	132	156	277	113	122	254	186	299	160	70	114	12,5	<b>164,700</b>
Sabbia	g/Kg	387	351	319	369	284	318	369	496	389	444	449	401	324	259	251	<b>360,667</b>
Limo	g/Kg	513	569	582	571	657	622	451	444	434	536	452	420	499	623	650	<b>534,867</b>
argilla	g/Kg	100	79,2	98,3	59,7	59,9	60	180	59,9	176	19,9	99,8	179	177	118	98,6	<b>104,353</b>
pH	unità di pH	7,78	7,89	7,89	7,82	7,63	7,88	7,75	7,88	7,99	7,76	7,72	7,71	7,76	7,68	7,59	<b>7,782</b>
Carbonio (COT)	g/Kg	24	20	18	19	15	31	17	17	21	24	26	21	19	20	17	<b>20,600</b>
C.S.C.	Meq/100 g	36,8	27,4	30,60	33,4	29,2	27,1	28,1	24	25,9	25,1	33,8	30,2	27,4	40	33,8	<b>30,187</b>
Sostanza Organica	g/Kg	41	34,5	31,00	32,8	25,9	53	29,3	29,3	36,2	41	45	36,2	32,8	34,5	29,3	<b>35,453</b>
Azoto Totale	g/Kg	3,5	2,5	2,20	2,2	2,1	2,2	2,3	2,2	2,2	2,5	2,6	2,3	2,5	2,6	2,1	<b>2,400</b>
Calcare totale	g/Kg	104	201	140	23,9	39,1	234	39,5	159	107	221	113	222	97,4	69,1	0,09	<b>118,01</b>
Calcare attivo	g/Kg	48,7	98,5	64,80	10	12,4	115	18,7	74,6	48,7	106	49,8	99,9	48,7	32,1	0,062	<b>55,197</b>
Fosforo assimilabile	mg/kg	260	74	52,00	67	170	64	59	86	42	30	50	120	73	76	130	<b>90,200</b>
Conducibilità	µS/cm	63,4	62,1	57,90	53,2	59,7	62	49,3	76,7	54,5	55,8	63,6	50,6	52,8	50,8	47,6	<b>57,333</b>

## pH

L'importanza del pH è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

I campioni evidenziano un pH compreso tra 7,26 e 8,00 valore medio del pH **7,82** e ciò consente di classificare il terreno come **debolmente alcalino**.

## CONDUCIBILITÀ

L'importanza della conducibilità è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore medio riportato nelle analisi è di **57,33  $\mu\text{S}/\text{cm}$**  e ciò consente di affermare con certezza che la conducibilità del terreno è bassissima e **non ha nessun effetto depressivo sulla coltivazione.**

## CALCARE TOTALE E CALCARE ATTIVO

L'importanza del Calcarea Totale e del Calcarea Attivo è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore trovato di calcarea totale è pari a **118,01 g/Kg** consente di affermare che si tratta di un terreno ben dotato di calcarea mentre il valore del calcarea attivo **55,20** consente di affermare che il terreno ha una dotazione **media** di calcarea attivo.

Analizzando i due valori è possibile affermare che il terreno ha una dotazione **media** di calcarea.

## SOSTANZA ORGANICA

L'importanza della sostanza organica è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

I campioni presentano un valore di sostanza organica compreso tra **29,3 g/Kg** e **53,00 g/Kg** con un valore medio della sostanza organica pari a **35,45%**.

E', pertanto, possibile affermare che un terreno con una dotazione **elevata** di sostanza organica.

Un valore elevato della sostanza organica non è conciliabile con le buone pratiche agronomiche per tutte le implicazioni che esso comporta sia in termini di immobilizzazione dei nutrienti sia per la capacità di ritenzione capillare dell'acqua.

Infatti, la sostanza organica nel terreno contribuisce a incrementare la capacità di ritenzione capillare dell'acqua.

Le particolari caratteristiche colloidali della sostanza organica, abbinate alla bassa densità, fanno sì che riesca a trattenere una quantità di acqua che può raggiungere fino a 20 volte il suo peso.

In bibliografia agraria vengono definiti ricchi di sostanza organica i terreni con valori superiori a **30 g/Kg** di sostanza organica e terreni umiferi i terreni con valori pari o superiori a 100 g/Kg.

Dall'osservazione dei valori riscontrati si osserva che il contenuto di sostanza organica è in alcuni punti superiore a **50 g/kg** ed in altri 10 campioni supera i **30 g/Kg**.

**I valori della sostanza organica riscontrata consentono di classificare questo terreno ricco di sostanza organica e ciò limita la scelta dei principi attivi e da utilizzare ed una maggiore attenzione nella distribuzione degli elementi nutritivi causa i problemi legati all'immobilizzazione degli stessi nutrienti a causa della sostanza organica.**

**Conseguentemente limita la coltivazione di numerose specie erbacee ed arboree, ordinariamente, coltivate in agricoltura.**

## **ELEMENTI ASSIMILABILI**

### **Fosforo assimilabile**

Il Fosforo è un elemento estremamente importante per lo sviluppo delle piante in quanto contribuisce alla formazione di germogli, radici e fiori.

E' un elemento dotato di scarsa mobilità nel terreno e nei terreni molto acidi o molto alcalini è spesso soggetto ad immobilizzazione.

Il valore riportato nelle analisi pari a **90,2 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come **alto**

E importante sottolineare come le perdite di Fosforo si hanno solo per fenomeni di erosione essendo il Fosforo immobilizzato nel terreno.

### **Ferro assimilabile**

L'importanza del Ferro è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi pari a **71,07 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come estremamente **basso**.

### **Manganese assimilabile**

L'importanza della Manganese è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi pari a **184,07 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come **basso**.

### **Metalli**

L'importanza dei metalli è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

### **Rame assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **2,53 mg/Kg**.

Il valore accertato di Rame assimilabile consente di affermare che la quantità di Rame presente nel terreno è **basso**.

### **Zinco assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **5,21 mg/Kg**.

Il valore accertato di Zinco assimilabile consente di affermare che la quantità di Zinco presente nel terreno è **basso**.

### **Boro solubile**

La presenza è molto importante per un corretto sviluppo della pianta tanto che la pianta manifesta dei danni da carenza quando questo elemento si trova in quantità inferiori a 0,2 mg/kg.

Il valore riportato nelle analisi pari a **0,70 mg/Kg**.

Considerato il pH riscontrato è possibile affermare che il valore è **medio**.

**N.B: degli elementi sopracitati il Boro, il Ferro, lo Zinco ed il Rame sono caratterizzati da una mobilità media mentre il Calcio e il Manganese hanno una scarsa mobilità.**

**I sintomi di carenza si manifestano prima sulle parti più piccole delle piante.**

## **AZOTO TOTALE**

L'azoto totale pur essendo un indice non molto attendibile sulla disponibilità di azoto per le piante viene abitualmente utilizzato per conoscere, sia pure in modo approssimativo, la dotazione azotata di un terreno.

Il valore riportato nelle analisi pari a **2,40 g/Kg**.

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di azoto **ricco**.

## **FUNZIONI DEL CALCIO - MAGNESIO - SODIO – POTASSIO**

### **CALCIO**

Il Calcio è un componente fondamentale di ogni cellula, risulta essenziale nei processi di divisione cellulare ed è importante per la costruzione delle pareti cellulari.

Inoltre:

- stimola il regolare sviluppo dei tessuti di crescita;
- regola lo scambio di sostanze nutritive e dell'acqua;
- interviene nella costruzione delle proteine, degli zuccheri e dell'amido;
- influisce sulla quantità degli acidi;
- regola l'acidità (pH) del terreno;

Il valore riportato nelle analisi è pari a **20,77 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Calcio **Alto**

E' importante sottolineare che un eccesso di Calcio deprime l'assorbimento del Magnesio, tanto che i due elementi possono in parte sostituirsi reciprocamente sia nel terreno sia nella pianta.

Inoltre, il Calcio determina fenomeni di antagonismo anche nei confronti del potassio.

Infatti, un eccesso di calcio può determinare una minore disponibilità di Potassio facilmente riscontrabile nel rapporto Ca/K.

Infine, occorre evidenziare che un eccesso di Calcio può portare a fenomeni di clorosi nelle piante.

## **MAGNESIO**

Il Magnesio è uno dei componenti fondamentali della clorofilla ed ha un ruolo importantissimo nella fotosintesi clorofilliana e sulla qualità dei prodotti,

- è un attivatore degli enzimi;
- aumenta l'assorbimento del fosforo da parte della pianta;
- -interviene nella formazione di zuccheri, proteine e vitamine;
- regola la pressione osmotica nelle cellule.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **1,669 meq/100g**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Magnesio **buono**.

E' importante ricordare una carenza di Magnesio può essere dovuta, non solo per una mancanza di questo elemento nel terreno - deficit strutturale di Magnesio - ma anche, in particolar modo nelle colture ortofrutticole, una carenza di tipo indotto, dovute ad un eccesso di altri cationi nel terreno, normalmente Calcio e Potassio che agiscono come fattori concorrenti e ne limitano l'assorbimento.

Ciò comporta che in mancanza di un corretto equilibrio ionico, una assimilazione preferenziale del potassio ed un minor assorbimento del Magnesio con manifestazioni di carenza (clorosi internervale).

## **SODIO**

L'importanza del Sodio è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **0.576 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Sodio **buono**.



## **POTASSIO**

Il Potassio influisce sia sulla quantità sia sulla qualità delle produzioni della pianta.

Infatti:

- è responsabile del mantenimento della pressione osmotica nelle cellule, regola l'approvvigionamento d'acqua, limita la traspirazione aumentando così la resistenza alla siccità,
- aumenta la resistenza delle piante alle malattie, ai parassiti e al freddo,
- influisce sulla formazione dei carboidrati e degli zuccheri,
- partecipa alla creazione dell'amido e degli zuccheri ed al loro spostamento nella pianta,
- è l'attivatore di enzimi e lo stabilizzatore di processi all'interno delle piante,
- è responsabile della formazione della clorofilla ed ha un ruolo importante nello sviluppo dei frutti e dei fiori

Il valore riportato nelle analisi è pari a **2,125 meq/100g**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Potassio è **alto**.

## **CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO (CSC)**

La capacità di scambio cationico rappresenta il potere che ha il terreno di trattenere i cationi di scambio quali: Calcio, Magnesio, Potassio, Sodio, e nel caso di terreni acidi anche l'Idrogeno.

Grazie a ciò vengono evitate le perdite per lisciviazione, permettendo quindi gli scambi in equilibrio con la soluzione circolante e, conseguentemente, favorendo la nutrizione delle piante.

La Capacità di Scambio Cationico (CSC) consente quindi di valutare la capacità del terreno di trattenere i cationi.

La CSC è strettamente correlata al contenuto in argilla e in sostanza organica.

Perciò maggiore sarà il valore di questi due parametri, maggiore sarà il valore della CSC.

Un valore troppo elevato della CSC può però evidenziare delle condizioni che rendono non disponibili per le colture alcuni elementi (es Calcio, Magnesio, Potassio)

Viceversa un valore troppo basso della CSC può indicare che sussistono delle condizioni che rendono possibili perdite per dilavamento degli elementi nutritivi (tipico dei terreni sabbiosi).

E,' pertanto, necessario avere sempre presente la CSC del terreno nel formulare i piani di concimazione.

Un esempio classico è la distribuzione frazionata dell'Azoto in presenza di bassi valori di CSC.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **30,19 meq/100gr**

- Il valore trovato consente di classificare la CSC del terreno **alta**.

### **Rapporto Mg/K**

Nel terreno è importante considerare anche il rapporto Mg/K; quando questo è **inferiore a 2** è opportuna una correzione mediante apporto di Magnesio nel suolo; lo stesso dicasi se la dotazione del terreno è inferiore a 100 mg/kg di Magnesio scambiabile.

Sotto i **50 mg/kg**, è consigliabile la concimazione con Magnesio.

Occorre evidenziare che i cationi interferiscono tra loro, al momento dell'assorbimento da parte della pianta; ed in particolare dosi crescenti di Potassio nel terreno deprimono e inibiscono l'utilizzo del Magnesio e del Calcio per effetto di fenomeni di competizione fra cationi mono e bivalenti.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **0,98**

Il valore trovato consente di classificare il rapporto in Mg/K **basso**.

### **Rapporto C/N**

Questo rapporto indica la quantità di Carbonio e Azoto presenti nei microrganismi del suolo.

Questo rapporto è estremamente importante come indicatore della qualità del suolo, in quanto il Carbonio e l'Azoto della biomassa microbica si rinnovano rapidamente e riflettono i

cambiamenti indotti dalle pratiche gestionali del suolo molto prima che sia possibile identificare i cambiamenti in Carbonio e in Azoto totali.

Si considera ottimale un valore C/N uguale a 10.

Se il valore è inferiore a 10 significa che nel terreno vi è una rapida mineralizzazione della sostanza organica con impoverimento della stessa e liberazione di Azoto.

**La correlazione tra il rapporto Carbonio Azoto ed il rilascio dell'azoto presente nella sostanza organica è riportata nella tabella sottoriportata**

Rapporto C/N	Classificazione	Interpretazione	Azoto della S.O.
< 9	Basso	scarsa umificazione della sostanza organica e rapida mineralizzazione	liberato
9 - 11	Normale	situazione di equilibrio tra sostanza organica umificata e mineralizzata	stabile
> 11	Alto	processi di mineralizzazione pressoché nulli	immobilizzato

**I rapporti Carbonio/Azoto scaturito dai valori contenuti nei rapporti di prova sono indicati nella tabella sotto riportata**

**Tabella 14**

	UM	Profondità 0 - 20 cm															
Carbonio Totale	g/Kg	24	20	18	19	15	31	17	17	21	24	26	21	19	20	17	<b>20,60</b>
Azoto Totale	g/Kg	3,5	2,5	2,2	2,2	2,1	2,2	2,3	2,2	2,2	2,5	2,6	2,3	2,5	2,6	2,1	<b>2,40</b>
<b>Rapporto C/N</b>	<b>g/Kg</b>	<b>6,86</b>	<b>8,00</b>	<b>8,18</b>	<b>8,64</b>	<b>7,14</b>	<b>14,09</b>	<b>7,39</b>	<b>7,73</b>	<b>9,55</b>	<b>9,60</b>	<b>10,00</b>	<b>9,13</b>	<b>7,60</b>	<b>7,69</b>	<b>8,10</b>	<b>8,65</b>

Il valore medio trovato **8,65** è estremamente basso (molti valori sono ancora più bassi) e indica **una situazione in cui vi è una** scarsa umificazione della sostanza organica e una rapida mineralizzazione **con una rapida liberazione dell'azoto della sostanza organica che non sempre viene utilizzata** dagli apparati radicali o peggio viene rilasciato nei momenti di stress idrico con aggravio della condizione di stress della pianta

### **Rapporto Ca/Mg**

Un corretto rapporto Calcio/Magnesio intensifica l'attività fotosintetica, aumenta la produzione di sostanza secca; determina un aumento della resistenza delle pareti cellulari che si protrae nel tempo e garantisce una maggiore consistenza e conservabilità delle produzioni.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **13,21**.

Il valore trovato consente di classificare il rapporto in Ca/Mg **alto**.

### **ESP (SODICITA' (Percentuale Sodio di Scambio))**

Il valore riportato nelle analisi è pari al **1,96 %**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Sodio **normale**.

### **TASSO DI SATURAZIONE IN BASI (TSB) o**

### **GRADO DI SATURAZIONE IN BASI (GSB)**

E' importante sapere quanto del complesso di scambio è saturato, in termini complessivi, dalle basi di scambio, rappresentate dai cationi dei metalli alcalini (Potassio e Sodio) e alcalino-terrosi (Calcio e Magnesio)

Le basi di scambio rappresentano una parte degli elementi nutritivi delle piante e partecipano alla regolazione dei meccanismi della nutrizione minerale.

Una presenza consistente di basi di scambio adsorbite sui colloidi è un indice di buona fertilità

Il tasso di saturazione in basi è determinato analiticamente dal rapporto percentuale fra la sommatoria delle concentrazioni delle singole basi di scambio adsorbite e la capacità di scambio cationico (CSC), entrambe espresse in meq/100g:

$$\text{TSB} = \frac{[\text{Ca}^{2+}] + [\text{Mg}^{2+}] + [\text{K}^{+}] + [\text{Na}^{+}]}{\text{CSC}} \times 100$$

Trattandosi di un rapporto percentuale che esprime una frazione della CSC, il grado di saturazione basica può assumere valori compresi fra lo zero e il 100%.

I valori più bassi si riscontrano nei terreni fortemente acidi, poverissimi in basi, nei quali il complesso di scambio è saturato da ioni Idrogeno e Alluminio; i valori più alti si riscontrano nei terreni alcalini, ricchi in basi, nei quali il complesso di scambio è saturato prevalentemente da Calcio e Magnesio oppure dal Sodio, secondo la natura dell'alcalinità.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **84,24%**

**La valutazione agronomica del tasso di saturazione è alta**

## SEZIONE DI TERRENO COMPRESO TRA I 20 ED I 40 CM

### TESSITURA

Per le considerazioni sull'importanza della composizione granulometrica del terreno, si rimanda a quanto riportato sulla tessitura nei campioni di terreno prelevati ad una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm.

Nelle analisi del terreno effettuate la percentuale di scheletro è stata riportata nei rapporti di prova.

Il dato trovato, pari a **208,24 g/Kg** indica che la quantità di scheletro può essere classificato **frequente** nel terreno.

Dalla lettura dei referti infatti, si evidenzia però in un campione la percentuale di scheletro è **abbondante (7%)**, in oltre la metà dei campioni, **(57 %)** il valore dello scheletro consente di classificare il terreno con una presenza di scheletro **frequente**, nel **22 %** dei campioni la quantità di scheletro trovata consente di definire **comune** la quantità di scheletro ed infine solo nella parte restante **(14 %)** dei campioni la percentuale di scheletro è scarsa.

Dal sopralluogo effettuato, inoltre, come si evince chiaramente dalle foto allegate la presenza di ghiaia, ciottoli e pietre è frequente e in taluni casi, accompagnata dalla presenza di strati di rocciosità affiorante.

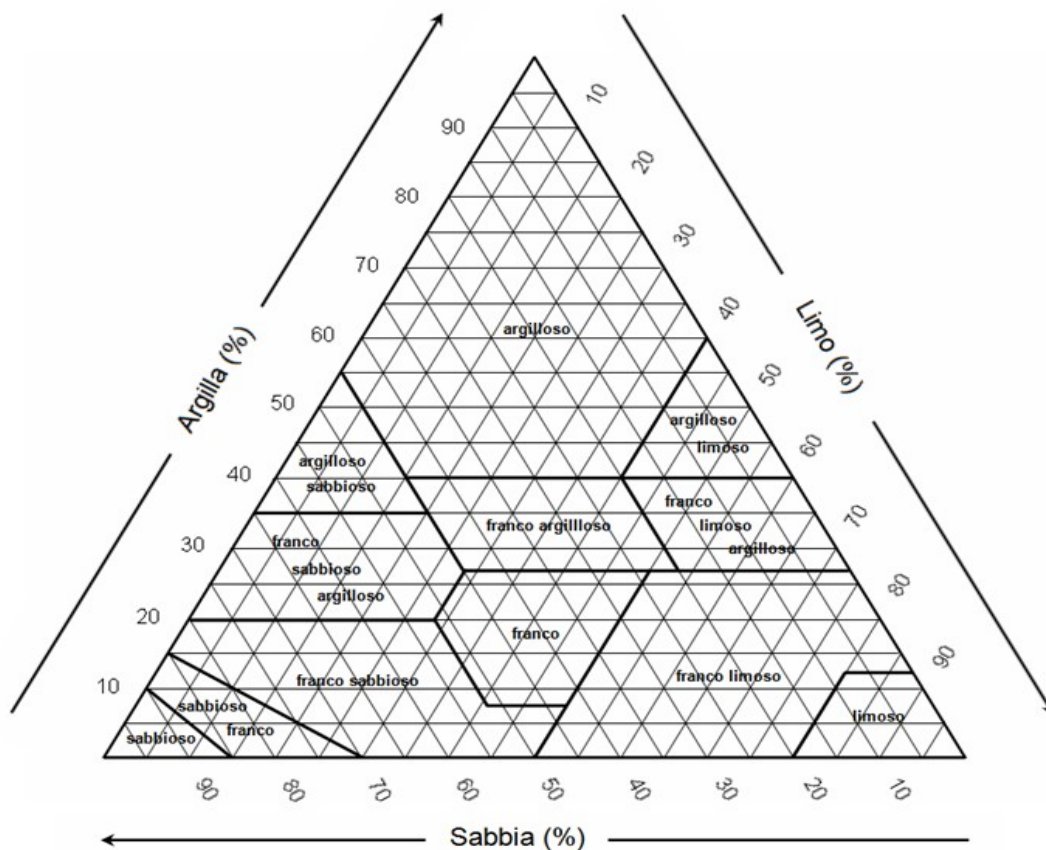
Il risultato dalla media dei valori dei rapporti di prova, ottenuto sommando il risultato dei referti e dividendolo per il numero dei campioni consente di individuare la classe granulometrica del terreno al fine di individuare uno degli elementi (tessitura) necessari per la classificazione dei suoli interessati dall'impianto fotovoltaico, come di seguito riportato.

<b>Analisi Granulometrica</b>		
Sabbia g/Kg	354,64	<b>35,46%</b>
Limo g/Kg	471,29	<b>47,13%</b>
Argilla g/Kg	173,56	<b>17,36%</b>
	999	<b>99,95%</b>

I dati ottenuti possono essere inseriti all'interno del triangolo della tessitura a 12 classi, dell'U.S.D.A., (figura 1).

Il triangolo della tessitura, (figura 1), in base alla proporzione delle singole frazioni dimensionali trovate, consente di individuare la classe granulometrica del suolo.

Le classi granulometriche sono state precedentemente descritte e, pertanto non verranno riportate.



(figura 1)

I dati ottenuti dall'analisi granulometrica consentono di classificare il terreno come **franco**.

Le caratteristiche che deve avere un terreno franco sono state descritte precedentemente nel terreno situato in località "Pilota" ed a queste si rimanda.

**Tabella 15**

Parametro Lab Analysis	UM	Cabula Muntone Campo 1 Profondita 20 - 40 cm															MEDIA
		Camp 1	Camp 2	Camp 3	Camp 4	Camp 5	Camp 6	Camp 7	Camp 8	Camp 9	Camp 10	Camp 11	Camp 12	Camp 13	Camp 14	Camp 15	
Boro solubile	mg/kg	0,510	1,780	0,850	0,680	0,500	0,460	1,790	8,000	0,510	0,460	0,500	NP	1,260	0,460	0,750	<b>1,322</b>
Calcio scambiabile	Meq/100 g	20,1	14,2	18,20	24,00	20,80	17,50	22,60	23,80	16,60	35,20	26,00	NP	26,50	23,60	17,30	<b>21,886</b>
Magnesio scambiabile	Meq/100 g	2,13	1,88	1,530	2,59	1,89	1,24	1,84	1,74	1,41	1,52	1,68	NP	1,87	1,72	2,2	<b>1,803</b>
Rapporto Mg/K		0,54	3,27	2,420	1,66	0,47	1,9	1,84	1,18	2,41	1,17	1,35	NP	2,45	1,24	0,75	<b>1,618</b>
Ferro assimilabile	mg/kg	39	15	28	57	86	20	76	44	28	59	51	NP	63	53	160	<b>55,643</b>
Manganese assimilabile	mg/kg	180	17	120	270	200	38	250	160	53	180	150	NP	190	200	290	<b>164,143</b>
Rame assimilabile	mg/kg	2	0,99	1,50	2,10	2,70	0,99	2,90	1,80	0,99	2,70	1,70	NP	2,70	2,30	2,40	<b>1,984</b>
Zinco assimilabile	mg/kg	3,8	0,99	1,30	2,30	8,20	0,99	2,80	8,60	1,10	6,50	2,80	NP	2,60	3,10	4,90	<b>3,570</b>
Rapporto Ca/Mg		9,44	7,55	11,90	9,27	11,01	14,11	12,28	13,68	11,77	23,16	15,48	NP	14,17	13,72	7,89	<b>12,531</b>
E.S.P.	%	1,33	3,82	2,17	2,00	1,73	2,92	1,88	1,74	3,17	1,56	1,65	NP	2,01	1,50	1,26	<b>2,053</b>
G.S.B.	%	77,47	78,17	79,89	93,99	95,38	90,27	92,41	91,21	93,87	96,37	85,24	NP	83,17	69,81	57,34	<b>84,614</b>
Potassio scambiabile	Meq/100 g	3,960	0,575	0,632	1,560	4,000	0,653	0,999	1,480	0,585	1,300	1,240	NP	0,764	1,390	2,930	<b>1,576</b>
Sodio scambiabile	Meq/100 g	0,459	0,856	0,569	0,611	0,494	0,648	0,527	0,525	0,649	0,625	0,572	NP	0,723	0,586	0,505	<b>0,596</b>
Scheletro	g/Kg	483	31,8	298	268	210	244	149	313	77	126	316	NP	162	214	23,6	<b>208,243</b>
Sabbia	g/Kg	305	284	402	396	383	371	372	269	406	482	318	NP	305	344	328	<b>354,643</b>
Limo	g/Kg	516	636	372	324	457	489	447	591	416	398	542	NP	655	380	375	<b>471,286</b>
argilla	g/Kg	179	79,9	220	279	160	140	181	139	179	120	140	NP	40	276	297	<b>173,564</b>
pH	unità di pH	7,92	8,07	7,94	7,88	7,78	8,02	7,76	7,84	8,06	7,7	7,97	NP	7,76	7,9	7,72	<b>7,880</b>
Carbonio (COT)	g/Kg	15	19	19	15	25	19	16	18	18	27	25	NP	25	19	15	<b>19,643</b>
C.S.C.	Meq/100 g	34,4	22,4	26,20	30,6	28,5	22,2	28,1	30,2	20,5	40,1	34,6	NP	35,9	39,1	40	<b>30,914</b>
Sostanza Organica	g/Kg	25,9	32,8	32,80	25,9	43	32,8	27,6	31	31	47	43	NP	43	32,8	25,9	<b>33,893</b>
Azoto Totale	g/Kg	1,9	1,3	1,60	2	3,2	1,3	2	2	1,9	3,2	2,6	NP	2,6	2,3	2	<b>2,136</b>
Calcare totale	g/Kg	134	357	244	41,5	123	317	27,7	96,3	242	167	112	NP	83,1	83,3	0,09	<b>144,856</b>
Calcare attivo	g/Kg	62,6	159	115	16,2	59,8	145	12,5	47	116	77,3	48,7	NP	38,7	38,6	0,62	<b>66,930</b>
Fosforo assimilabile	mg/kg	110	18	19,00	45	160	12	46	36	21	32	24	NP	38	51	120	<b>52,286</b>
Conducibilità	µS/cm	60,4	66,3	52,00	56,5	77	50,3	50,6	43,4	58,9	51,4	47,7	NP	50,1	49,6	51,1	<b>54,664</b>

I risultati evidenziati in rosso nella tabella sopra riportata indicano uno scostamento dai valori considerati normali per un terreno agricolo.

Per tutti i parametri è stata fatta la media dei valori presenti nei rapporti di prova, sommando il risultato dei referti e poi dividendoli per il numero di campioni, al fine di individuare tutti gli elementi necessari per la classificazione della capacità d'uso del suolo.

Ogni singolo parametro verrà ampiamente descritto considerando sia l'importanza che questo riveste per la classificazione del suolo sia l'influenza che riveste ai fini delle coltivazioni praticabili sul terreno.

## **pH**

I campioni evidenziano un pH compreso tra 7,70 e 8,07 valore medio del pH **7,88** e ciò consente di classificare il terreno come **debolmente alcalino**.

Le influenze del pH per l'assimilazione dei macro e microelementi è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

## **CONDUCIBILITÀ**

L'importanza della conducibilità è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore medio riportato nelle analisi è di **0,056 mS/cm** e ciò consente di affermare con certezza che la conducibilità del terreno è **bassissima**.

**Valori di conducibilità al di sotto di 0,5 mS/cm non hanno nessun effetto depressivo sulla coltivazione in atto.**

## **CALCARE TOTALE E CALCARE ATTIVO**

L'importanza del calcare totale è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore trovato di calcare totale è pari a **144,87 g/Kg** consente di affermare che si tratta di un terreno **ben dotato di calcare** mentre il valore del calcare attivo **66,93 g/Kg** consente di affermare che il terreno ha una dotazione **media** di calcare attivo.

Analizzando i due valori è possibile affermare che il terreno ha una dotazione **media** di calcare.

## **SOSTANZA ORGANICA**

L'importanza della frazione organica nei terreni agrari e le conseguenze di un elevata dotazione di sostanza organica nel terreno sono state precedentemente descritte è, pertanto, non verranno ripetute.

I campioni presentano un valore di sostanza organica compreso tra **25,9 g/Kg** e **47,00 g/Kg** con un valore medio della sostanza organica pari a **33,89%**.



E', pertanto, possibile affermare che un terreno con una dotazione **elevata** di sostanza organica.

## **ELEMENTI ASSIMILABILI**

### **Fosforo assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **52,28 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come **sufficiente**

E importante sottolineare come le perdite di fosforo si hanno solo per fenomeni di erosione essendo il fosforo immobilizzato nel terreno.

### **Ferro assimilabile**

L'importanza del ferro assimilabile è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi pari a **55,64 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come **basso**.

### **Manganese assimilabile**

L'importanza della manganese assimilabile è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi pari a **164,30 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come **basso**.

### **Metalli**

L'importanza dei metalli che presentano una densità superiore a 5 g/cm<sup>3</sup> e che si comportano per lo più come cationi sono state precedentemente descritte è, pertanto, non verranno ripetute

### **Rame assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **1,98 mg/Kg**.

**I valori di orientamento per metalli pesanti in terreni agricoli – contenuto totale espresso in mg/kg s.s. consentono di definire ininfluente la concentrazione di rame avente un valore inferiore a 50**

Il valore accertato di rame assimilabile consente di affermare che la quantità di rame presente nel terreno è **basso**.

### **Zinco assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **3,57 mg/Kg**.

**I valori di orientamento per metalli pesanti in terreni agricoli – contenuto totale espresso in mg/kg s.s. consentono di definire ininfluente la concentrazione di zinco avente un valore inferiore a 150**

Il valore accertato di zinco assimilabile consente di affermare che la quantità di zinco presente nel terreno è **basso**.

### **Boro solubile**

La presenza è molto importante per un corretto sviluppo della pianta tanto che la pianta manifesta dei danni da carenza quando questo elemento si trova in quantità inferiori a 0,2 mg/kg.

Il valore riportato nelle analisi pari a **1,32 mg/Kg**.

Considerato il pH riscontrato è possibile affermare che il valore è **elevato**.

### **AZOTO TOTALE**

L'azoto totale pur essendo un indice non molto attendibile sulla disponibilità di azoto per le piante viene abitualmente utilizzato per conoscere, sia pure in modo approssimativo, la dotazione azotata di un terreno.

Il valore riportato nelle analisi pari a **2,13 g/Kg%**.

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di azoto **ben dotato**.

### **ELEMENTI SCAMBIABILI**

Per elementi scambiabili del terreno agrario si intendono gli elementi chimici che interagiscono con le superfici delle particelle organiche e minerali del suolo.

Il più rappresentato è il Calcio, seguito dal Magnesio e dal Potassio in quantità simili.

La presenza del Sodio a basse concentrazioni non determina inconvenienti sui terreni mentre con elevate percentuali può causare una perdita di fertilità.

### **Calcio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **21,89 meq/100g**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Calcio scambiabile **Alto**

### **Magnesio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **1,803 meq/100g**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Magnesio scambiabile **buono.**

### **Sodio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **0.596 meq/100g**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Sodio scambiabile **leggermente alto.**

### **Potassio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **1,576 meq/100g**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Potassio è **alto.**

### **CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO (CSC)**

L'importanza della capacità di scambio cationico è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **30,91 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare la CSC del terreno **alta.**

### **Rapporto Mg/K**

L'importanza del rapporto Mg/K è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **1,618**

Il valore trovato consente di classificare il rapporto in Mg/K **basso**.

### Rapporto C/N

L'importanza del rapporto C/N è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **9,59**

**Tabella 16**

	UM	Profondità 20 - 40 cm															
Carbonio Totale	g/Kg	15	19	19	15	25	19	16	18	18	27	25	NP	25	19	15	<b>19,64</b>
Azoto Totale	g/Kg	1,9	1,3	1,6	2	3,2	1,3	2	2	1,9	3,2	2,6	NP	2,6	2,3	2	<b>2,14</b>
<b>Rapporto C/N</b>	<b>g/Kg</b>	<b>7,89</b>	<b>14,62</b>	<b>11,88</b>	<b>7,50</b>	<b>7,81</b>	<b>14,62</b>	<b>8,00</b>	<b>9,00</b>	<b>9,47</b>	<b>8,44</b>	<b>9,62</b>	<b>NP</b>	<b>9,62</b>	<b>8,26</b>	<b>7,50</b>	<b>9,59</b>

**Il valore trovato pur apparendo normale è frutto di una situazione altamente squilibrata in cui i processi di immobilizzazione e volatilizzazione dell'azoto caratterizzano le diverse zone del terreno.**

**Pertanto, pur essendo il dato medio quasi ottimale in realtà non lo è.**

**Si riporta la tabella della correlazione tra il rapporto Carbonio Azoto ed il rilascio dell'azoto presente nella sostanza organica.**

Rapporto C/N	Classificazione	Interpretazione	Azoto della S.O.
< 9	Basso	scarsa umificazione della sostanza organica e rapida mineralizzazione	liberato
9 - 11	Normale	situazione di equilibrio tra sostanza organica umificata e mineralizzata	stabile
> 11	Alto	processi di mineralizzazione pressoché nulli	immobilizzato

### Rapporto Ca/Mg

L'importanza del rapporto Ca/Mg è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **12,53**.

Il valore trovato consente di classificare il rapporto in Ca/Mg è **alto**.

### ESP (SODICITA' (Percentuale Sodio di Scambio))

Il valore riportato nelle analisi è pari al **2,05 %**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Sodio **normale**.

## TASSO DI SATURAZIONE IN BASI (TSB) o

## GRADO DI SATURAZIONE IN BASI (GSB)

L'importanza del grado di saturazione in basi è stata precedentemente descritta e, pertanto, non verrà ripetuta

Il valore riportato nelle analisi è pari a **84,61%**

**La valutazione agronomica del tasso di saturazione in basi è alta**

### INTERPRETAZIONE DELLE ANALISI DEL TERRENO

#### LOCALITA' CABULA MUNTONE (ALLEGATO 3)

#### CAMPO 2

Per poter rappresentare, correttamente, le caratteristiche pedologiche del terreno sito in località "Cabula Muntone" denominato Campo 2 sono stati prelevati i campioni seguendo la disposizione riportata nella foto aerea in cui sono indicati i punti di prelevamento.



Le coltivazioni riscontrate durante le operazioni di prelievo dei campioni di terreno sono orzo e avena destinata al pascolo degli armenti

Il terreno presentava i segni del pascolamento dei greggi, in alcuni tratti molto intenso in altri più lieve.

I campioni di terreno sono stati poi miscelati tenendo conto della profondità del prelievo sul profilo.

I primi 5 centimetri di terreno non sono stati considerati.

Gli 22 campioni di terreno sono così suddivisi:

- 11 campioni di terreno prelevati da una profondità compresa tra 0 – 20 cm;
- 11 campioni di terreno prelevati da una profondità compresa tra 20 – 40 cm

come evidenziato nelle tabelle sottoriportate

**Tabella 17 - Profondità compresa tra 0 -20 cm**

<b>N° Campione</b>	<b>numero rapporto di prova</b>	<b>Profondità cm</b>
1	EV - 22 - 014697 – 110490	0 - 20
2	EV - 22 - 014697 – 110492	0 - 20
3	EV - 22 - 014697 – 110494	0 - 20
4	EV - 22 - 014697 – 110496	0 - 20
5	EV - 22 - 014697 – 110498	0 - 20
6	EV - 22 - 014697 – 110500	0 - 20
7	EV - 22 - 014697 – 110502	0 - 20
8	EV - 22 - 014697 – 110504	0 - 20
9	EV - 22 - 014697 – 110506	0 - 20
10	EV - 22 - 014697 – 110508	0 - 20
11	EV - 22 - 014697 - 110510	0 - 20

**Tabella 18 - Profondità compresa tra 20 -40 cm**

<b>N° Campione</b>	<b>numero rapporto di prova</b>	<b>Profondità cm</b>
1	EV - 22 - 014697 – 110491	20 - 40
2	EV - 22 - 014697 – 110493	20 - 40
3	EV - 22 - 014697 – 110495	20 - 40
4	EV - 22 - 014697 – 110497	20 - 40
5	EV - 22 - 014697 – 110499	20 - 40
6	EV - 22 - 014697 – 110501	20 - 40
7	EV - 22 - 014697 – 110503	20 - 40
8	EV - 22 - 014697 – 110505	20 - 40
9	EV - 22 - 014697 – 110507	20 - 40
10	EV - 22 - 014697 – 110509	20 - 40
11	EV - 22 - 014697 – 110511	20 - 40

L'insieme dei rapporti di prova dei campioni di terreno prelevati nel campo presenti nella tabella 19, rappresentano, fedelmente, le caratteristiche pedologiche dell'area su cui verrà realizzato l'impianto fotovoltaico.

Pertanto, verrà effettuata l'interpretazione del terreno prelevato tra i:

- 0-20 cm;
- 20-40 cm;

mediante l'analisi dei relativi rapporti di prova.

Le analisi dei campioni di terreno sono state fatte dal Laboratorio Lab Analysis S.r.l località Is Coras 09028 Sestu (CA) sede staccata della Lab Analysis con sede legale in Via Rota Candiani 13 27043 Broni (PV).

### **SEZIONE DI TERRENO COMPRESO TRA I 0 ED I 20 CM**

#### **TESSITURA**

La composizione granulometrica del terreno, rappresentata dal contenuto in termini percentuali da sabbia, limo e argilla prende il nome di tessitura e rappresenta la proprietà fisica del suolo.

La tessitura condiziona le proprietà fisico-meccaniche e chimiche del suolo in quanto influisce sia sulla dinamica dell'acqua e dell'aria, macro e microporosità, sia sulle tecniche agronomiche da adottare in relazione alla specie coltivata.

Le frazioni granulometriche in cui è possibile suddividere il terreno sono le seguenti:

- scheletro      particelle con diametro superiore a 2 mm;
- sabbia        particelle con diametro compreso tra 2 mm e 0,05 mm;
- limo          particelle con diametro compreso tra 0,05 mm e 0,002 mm;
- argilla        particelle con diametro inferiore a 0,002 mm.

Nelle analisi del terreno effettuate la percentuale di scheletro è stata riportata nei rapporti di prova.

Il dato trovato, pari a **249,70 g/Kg** indica che la quantità di scheletro può essere classificato **frequente** nel terreno.

Dalla lettura dei referti infatti, si evidenzia però che oltre **1/3** dei campioni presenta un valore dello scheletro che può essere definito **abbondante**, oltre il **50%** dei campioni presenta uno scheletro **frequente** e meno del **20%** dei campioni la percentuale di scheletro è **scarsa**.

I valori di sabbia, limo ed argilla trovati nei rapporti di prova sono riportati nella tabella precedentemente riportata:

Dalla media dei valori dei rapporti di prova, sommando il risultato dei referti e dividendolo per il numero dei campioni è stata ricavata l'analisi granulometrica relativa al terreno.

Il risultato ottenuto consente di individuare la classe granulometrica del terreno al fine di individuare uno degli elementi (tessitura) necessari per la classificazione dei suoli interessati dall'impianto fotovoltaico, come di seguito riportato.

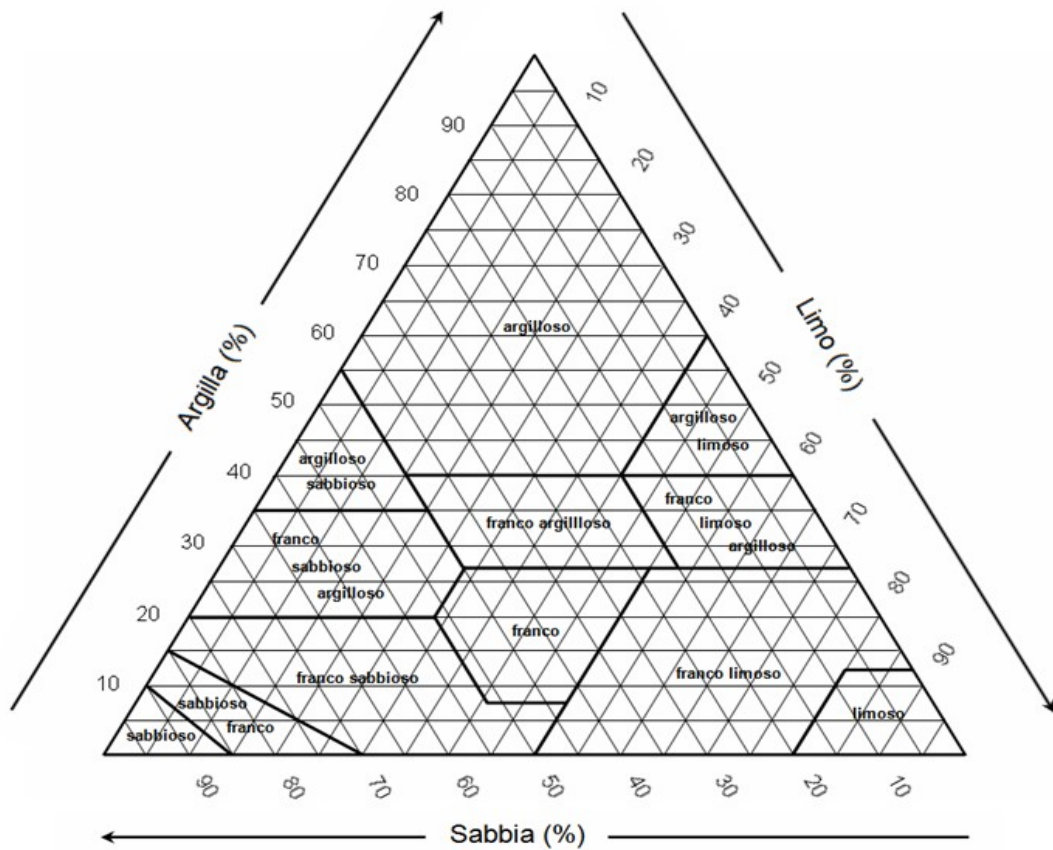
<b>Analisi Granulometrica</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
Sabbia g/Kg	400,73	<b>40,07%</b>
Limo g/Kg	438,64	<b>43,86%</b>
Argilla g/Kg	160,63	<b>16,06%</b>
	1000	<b>100,00%</b>

I dati ottenuti possono essere inseriti all'interno del triangolo della tessitura a 12 classi, dell'U.S.D.A., (figura 1).

Il triangolo della tessitura, (figura 1), in base alla proporzione delle singole frazioni dimensionali trovate, consente di individuare la classe granulometrica del suolo.

Le classi granulometriche sono state precedentemente descritte e, pertanto non verranno riportate.





(figura 1)

I dati ottenuti dall'analisi granulometrica consentono di classificare il terreno come **franco**.

Le caratteristiche che deve avere un terreno franco sono state descritte precedentemente nel terreno situato in località "Pilota" ed a queste si rimanda.

**Tabella 19**

Parametro Lab Analysis	UM	Campo 2 Profondita 0 - 20 cm											MEDIA
		Camp 1	Camp 2	Camp 3	Camp 4	Camp 5	Camp 6	Camp 7	Camp 8	Camp 9	Camp 10	Camp 11	
Boro solubile	mg/kg	0,460	0,460	1,560	0,740	0,660	0,460	0,460	1,550	0,700	0,500	0,460	<b>0,728</b>
Calcio scambiabile	Meq/100 g	5,91	7,54	25,90	19,60	19,20	26,10	7,44	7,19	8,31	14,80	25,20	<b>15,199</b>
Magnesio scambiabile	Meq/100 g	1,28	2,28	1,230	1,76	1,57	1,49	1,31	1,05	2,05	1,76	2,1	<b>1,625</b>
Rapporto Mg/K		0,63	0,95	0,540	0,32	0,32	0,3	0,74	1,17	0,81	0,63	0,76	<b>0,652</b>
Ferro assimilabile	mg/kg	150	160	260	50	84	46	320	120	320	180	150	<b>167,27</b>
Manganese assimilabile	mg/kg	120	98	170	210	260	250	220	120	86	310	360	<b>200,36</b>
Rame assimilabile	mg/kg	0,99	0,99	1,90	1,90	2,10	1,70	1,60	0,99	1,40	1,80	1,80	<b>1,561</b>
Zinco assimilabile	mg/kg	2	1,1	1,20	5,30	4,80	1,50	1,50	0,99	1,30	1,60	1,80	<b>2,099</b>
Rapporto Ca/Mg		4,62	3,31	21,60	11,14	12,23	17,52	5,68	6,85	4,05	8,41	12,00	<b>9,765</b>
E.S.P.	%	1,99	2,14	1,65	1,24	1,17	1,14	2,02	1,87	2,53	1,89	2,06	<b>1,791</b>
G.S.B.	%	49,08	53,88	89,91	84,14	65,20	74,33	48,99	50,46	52,10	71,96	86,79	<b>66,076</b>
Potassio scambiabile	Meq/100 g	2,040	2,390	2,260	5,500	4,840	4,100	1,770	0,894	2,530	2,780	2,780	<b>2,899</b>
Sodio scambiabile	Meq/100 g	0,39	0,506	0,549	0,402	0,468	0,494	0,453	0,352	0,657	0,522	0,732	<b>0,502</b>
Scheletro	g/Kg	428	233	196	43,1	18,6	240	283	260	410	366	269	<b>249,70</b>
Sabbia	g/Kg	487	468	472	410	315	309	489	433	376	312	337	<b>400,73</b>
Limo	g/Kg	333	335	389	371	585	512	333	487	424	608	448	<b>438,64</b>
argilla	g/Kg	180	197	139	219	99,7	179	178	79,3	200	79,9	216	<b>160,63</b>
pH	unità di pH	6,68	6,55	7,67	8,09	7,86	7,8	6,64	6,13	6,43	6,88	7,39	<b>7,102</b>
Carbonio (COT)	g/Kg	10	10	15	21	17	20	11	9	16	18	22	<b>15,364</b>
C.S.C.	Meq/100 g	19,6	23,6	33,30	32,4	40	43,3	22,4	18,8	26	27,6	35,5	<b>29,318</b>
Sostanza Organica	g/Kg	17,2	17,2	25,90	36,2	29,3	34,5	19	15,5	27,6	31	37,9	<b>26,482</b>
Azoto Totale	g/Kg	1,2	1,4	2,00	1,8	2,1	2,5	1,2	1,3	1,4	2,1	2,4	<b>1,764</b>
Calcare totale	g/Kg	0,09	0,09	76	140	15,3	37,5	0,09	0,09	0,09	0,09	25	<b>26,758</b>
Calcare attivo	g/Kg	0,62	0,62	32,30	68,5	6,28	17,5	0,62	0,062	0,62	0,62	12,4	<b>12,740</b>
Fosforo assimilabile	mg/kg	55	55	38,00	110	86	29	65	36	54	26	15	<b>51,727</b>
Conducibilità	µS/cm	21,3	23,6	101,00	69,8	38,1	45,6	25,6	64,3	31,8	28,4	43,9	<b>44,855</b>

I risultati evidenziati in rosso nella tabella sopra riportata indicano uno scostamento dai valori considerati normali per un terreno agricolo.

Per tutti i parametri è stata fatta la media dei valori presenti nei rapporti di prova, sommando il risultato dei referti e poi dividendoli per il numero di campioni, al fine di individuare tutti gli elementi necessari per la classificazione della capacità d'uso del suolo.

Ogni singolo parametro verrà ampiamente descritto considerando sia l'importanza che questo riveste per la classificazione del suolo sia l'influenza che riveste ai fini delle coltivazioni praticabili sul terreno.

## **pH**

I campioni evidenziano un pH compreso tra 6,13 e 8,09 valore medio del pH **7,10** **apparentemente neutro.**

**Il valore trovato pur apparendo normale è frutto di una situazione molto disomogenea dal punto di vista del pH.**

**Infatti, solo 3 campioni su 11 hanno un pH neutro, 3 campioni su 11 sono debolmente acidi, 3 campioni su 11 sono debolmente alcalini e 2 su 11 sono moderatamente alcalini**

**Pertanto, pur essendo il dato medio quasi ottimale in realtà non lo è.**

Le influenze del pH per l'assimilazione dei macro e microelementi è stata precedentemente descritta nel Campo 1 è, pertanto, non verrà ripetuta.

## **CONDUCIBILITÀ**

L'importanza della conducibilità è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore medio riportato nelle analisi è di 57,33  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e ciò consente di affermare con certezza che la conducibilità del terreno è **bassissima** e non ha nessun effetto depressivo sulle **coltivazioni.**

## **CALCARE TOTALE E CALCARE ATTIVO**

L'importanza del calcare totale è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore trovato di calcare totale è pari a 26,76 g/Kg consente di affermare che si tratta di un terreno **povero** di calcare mentre il valore del calcare attivo 12,74 g/Kg consente di affermare che il terreno ha una dotazione **bassa** di calcare attivo.

Analizzando i due valori è possibile affermare che il terreno ha una dotazione media di calcare.

## **SOSTANZA ORGANICA**

L'importanza della frazione organica nei terreni agrari e le conseguenze di un elevata dotazione di sostanza organica nel terreno sono state precedentemente descritte è, pertanto, non verranno ripetute.

I campioni presentano un valore di sostanza organica compreso tra **26,48 g/Kg** e **37,09 g/Kg** con un valore medio della sostanza organica pari a **26,48%**.

E', pertanto, possibile affermare che un terreno con una dotazione **media** di sostanza organica.

## **ELEMENTI ASSIMILABILI**

### **Fosforo assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **51,73 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come **quasi sufficiente**.

E importante sottolineare come le perdite di fosforo si hanno solo per fenomeni di erosione essendo il fosforo immobilizzato nel terreno.

### **Ferro assimilabile**

L'importanza del ferro assimilabile è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi pari a **167,27 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come **moderatamente basso**.

### **Manganese assimilabile**

L'importanza della manganese assimilabile è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi pari a **200,36 mg/Kg.**

Tale valore consente di configurare il terreno come **moderatamente basso.**

### **Metalli**

L'importanza dei metalli che presentano una densità superiore a 5 g/cm<sup>3</sup> e che si comportano per lo più come cationi sono state precedentemente descritte è, pertanto, non verranno ripetute

### **Rame assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **1,56 mg/Kg.**

**I valori di orientamento per metalli pesanti in terreni agricoli – contenuto totale espresso in mg/kg s.s. consentono di definire ininfluyente la concentrazione di rame avente un valore inferiore a 50**

Il valore accertato di rame assimilabile consente di affermare che la quantità di rame presente nel terreno è **basso.**

### **Zinco assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **2,10 mg/Kg.**

**I valori di orientamento per metalli pesanti in terreni agricoli – contenuto totale espresso in mg/kg s.s. consentono di definire ininfluyente la concentrazione di zinco avente un valore inferiore a 150**

Il valore accertato di zinco assimilabile consente di affermare che la quantità di zinco presente nel terreno è **basso.**

### **Boro solubile**

La presenza è molto importante per un corretto sviluppo della pianta tanto che la pianta manifesta dei danni da carenza quando questo elemento si trova in quantità inferiori a 0,2 mg/kg.

Il valore riportato nelle analisi pari a **0,728 mg/Kg**.

Considerato il pH riscontrato è possibile affermare che il valore è **medio**.

### **AZOTO TOTALE**

L'azoto totale pur essendo un indice non molto attendibile sulla disponibilità di azoto per le piante viene abitualmente utilizzato per conoscere, sia pure in modo approssimativo, la dotazione azotata di un terreno.

Il valore riportato nelle analisi pari a **1,764 g/Kg**.

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di azoto **ben dotato**.

### **ELEMENTI SCAMBIABILI**

Per elementi scambiabili del terreno agrario si intendono gli elementi chimici che interagiscono con le superfici delle particelle organiche e minerali del suolo.

Il più rappresentato è il Calcio, seguito dal Magnesio e dal Potassio in quantità simili.

La presenza del Sodio a basse concentrazioni non determina inconvenienti sui terreni mentre con elevate percentuali può causare una perdita di fertilità.

#### **Calcio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **15,20 meq/100 g**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Calcio scambiabile

**Alto**

#### **Magnesio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **1,625 meq/100 g**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Magnesio scambiabile

**buono.**

#### **Sodio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **0.502 meq/100g**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Sodio scambiabile

**buono.**

### **Potassio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **2,899 meq/100 g**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Potassio è **alto**.

### **CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO (CSC)**

L'importanza della capacità di scambio cationico è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **29,31 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare la CSC del terreno **alta**.

### **Rapporto Mg/K**

L'importanza del rapporto Mg/K è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **0,652**

Il valore trovato consente di classificare il rapporto in Mg/K **basso**.

### **Rapporto C/N**

L'importanza del rapporto C/N è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **8,73**

	UM	Profondità 0 - 20 cm											
Carbonio Totale	g/Kg	10	10	15	21	17	20	11	9	16	18	22	<b>15,36</b>
Azoto Totale	g/Kg	1,2	1,4	2	1,8	2,1	2,5	1,2	1,3	1,4	2,1	2,4	<b>1,76</b>
<b>Rapporto C/N</b>	<b>g/Kg</b>	<b>8,33</b>	<b>7,14</b>	<b>7,50</b>	<b>11,67</b>	<b>8,10</b>	<b>8,00</b>	<b>9,17</b>	<b>6,92</b>	<b>11,43</b>	<b>8,57</b>	<b>9,17</b>	<b>8,73</b>

**Il valore trovato rappresenta una situazione altamente squilibrata in cui i processi di immobilizzazione e volatilizzazione dell'azoto caratterizzano le diverse zone del terreno.**

### **Rapporto Ca/Mg**

L'importanza del rapporto Ca/Mg è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **9,765**.

Il valore trovato consente di classificare il rapporto in Ca/Mg è **medio**.

### **ESP (SODICITA' (Percentuale Sodio di Scambio)**

Il valore riportato nelle analisi è pari al **1,791%**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Sodio **normale**.

### **TASSO DI SATURAZIONE IN BASI (TSB) o**

### **GRADO DI SATURAZIONE IN BASI (GSB)**

L'importanza del grado di saturazione in basi è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta

Il valore riportato nelle analisi è pari a **66,08%**

**La valutazione agronomica del tasso di saturazione in basi è media**

### **SEZIONE DI TERRENO COMPRESO TRA I 20 ED I 40 CM**

#### **TESSITURA**

Per le considerazioni sull'importanza della composizione granulometrica del terreno, si rimanda a quanto riportato sulla tessitura nei campioni di terreno prelevati ad una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm.

Nelle analisi del terreno effettuate la percentuale di scheletro è stata riportata nei rapporti di prova.

Il dato trovato, pari a **258,27 g/Kg** indica che la quantità di scheletro può essere classificato **frequente** nel terreno.

Dalla lettura dei referti infatti, si evidenzia però in un campione la percentuale di scheletro è **abbondante (18%)**, in quasi i 2/3 dei campioni (**64 %**) il valore dello scheletro consente di classificare il terreno con una presenza di scheletro **frequente**, nel restante **18 %** dei campioni la quantità di scheletro trovata consente di definire **comune** la quantità di scheletro.

Il risultato dalla media dei valori dei rapporti di prova, ottenuto sommando il risultato dei referti e dividendolo per il numero dei campioni consente di individuare la classe granulometrica del terreno al fine di individuare uno degli elementi (tessitura) necessari per la classificazione dei suoli interessati dall'impianto fotovoltaico, come di seguito riportato.

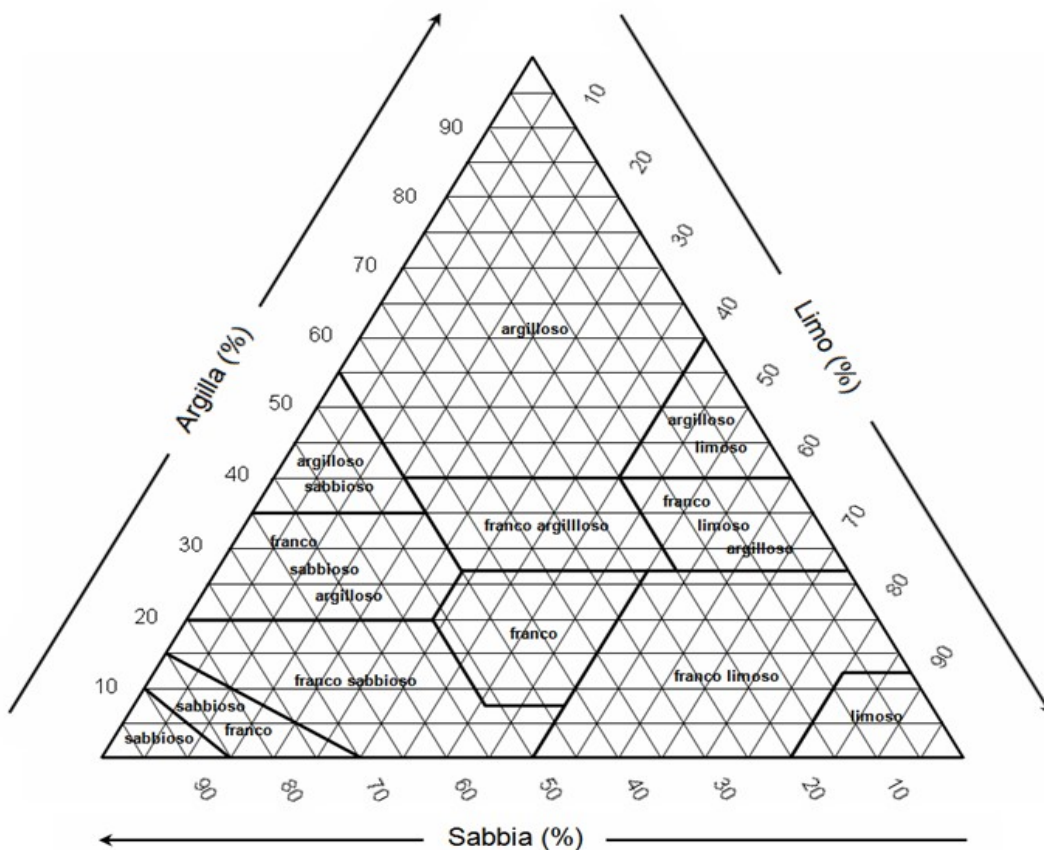


Analisi Granulometrica	%	%
Sabbia g/Kg	397,45	<b>39,75%</b>
Limo g/Kg	430,91	<b>43,09%</b>
Argilla g/Kg	171,42	<b>17,14%</b>
	1000	<b>99,98%</b>

I dati ottenuti possono essere inseriti all'interno del triangolo della tessitura a 12 classi, dell'U.S.D.A., (figura 1).

Il triangolo della tessitura, (figura 1), in base alla proporzione delle singole frazioni dimensionali trovate, consente di individuare la classe granulometrica del suolo.

Le classi granulometriche sono state precedentemente descritte e, pertanto non verranno riportate.



(figura 1)

I dati ottenuti dall'analisi granulometrica consentono di classificare il terreno come **franco**.

Le caratteristiche che deve avere un terreno franco sono state descritte precedentemente nel terreno situato in località “Pilota” ed a queste si rimanda.

**Tabella 20**

Parametro Lab Analysis	UM	Campo 2 Profondità 20 - 40 cm											
		Camp 1	Camp 2	Camp 3	Camp 4	Camp 5	Camp 6	Camp 7	Camp 8	Camp 9	Camp 10	Camp 11	MEDIA
Boro solubile	mg/kg	0,460	0,460	0,970	0,460	0,540	0,460	0,460	0,820	0,510	0,480	0,460	<b>0,553</b>
Calcio scambiabile	Meq/100 g	5,67	6,53	21,80	18,30	21,10	27,80	8,09	5,21	8,28	14,60	27,80	<b>15,016</b>
Magnesio scambiabile	Meq/100 g	1,28	1,8	0,981	1,66	1,85	1,62	1,35	0,856	2,05	1,75	2,64	<b>1,622</b>
Rapporto Mg/K		0,7	0,97	0,550	0,31	0,42	0,6	0,99	1,14	1,33	0,73	1,33	<b>0,825</b>
Ferro assimilabile	mg/kg	220	130	45	50	80	56	140	130	240	140	86	<b>119,709</b>
Manganese assimilabile	mg/kg	170	97	270	203	240	310	170	120	88	235	250	<b>195,727</b>
Rame assimilabile	mg/kg	1,2	0,99	1,50	0,99	1,80	1,80	0,99	0,99	1,40	0,99	1,10	<b>1,250</b>
Zinco assimilabile	mg/kg	1,9	0,99	0,99	0,99	3,40	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	<b>1,292</b>
Rapporto Ca/Mg		4,43	3,63	22,22	11,02	11,41	17,16	5,99	6,09	4,04	8,34	10,53	<b>9,533</b>
E.S.P.	%	1,59	1,97	1,19	1,19	1,24	1,20	1,88	1,69	1,73	2,34	2,01	<b>1,639</b>
G.S.B.	%	43,35	47,26	70,43	77,03	77,35	80,68	45,30	40,20	42,25	73,37	80,89	<b>61,646</b>
Potassio scambiabile	Meq/100 g	1,82	1,86	1,80	5,37	4,45	2,69	1,37	0,75	1,54	2,40	1,98	<b>2,366</b>
Sodio scambiabile	Meq/100 g	0,334	0,443	0,422	0,397	0,446	0,486	0,469	3,000	0,508	0,619	0,827	<b>0,723</b>
Scheletro	g/Kg	419	316	232	404	67	148	240	192	340	325	158	<b>258,273</b>
Sabbia	g/Kg	373	446	457	419	314	283	439	405	494	451	291	<b>397,45</b>
Limo	g/Kg	407	374	365	501	589	598	342	478	207	389	490	<b>430,91</b>
argilla	g/Kg	220	180	178	79,5	97,1	119	219	118	298	159	218	<b>171,42</b>
pH	unità di pH	6,85	6,56	8,03	7,86	7,74	7,93	6,54	6,08	6,32	6,9	7,38	<b>7,108</b>
Carbonio (COT)	g/Kg	10	10	18	20	18	20	10	9	11	14	13	<b>13,909</b>
C.S.C.	Meq/100 g	21	22,5	35,50	33,4	36	40,4	24,9	17,7	29,3	26,4	41,1	<b>29,836</b>
Sostanza Organica	g/Kg	17,2	17,2	31,00	34,5	31	34,5	17,2	15,5	19	24,1	22,4	<b>23,964</b>
Azoto Totale	g/Kg	1,3	1,4	2,00	2,2	1,9	2,2	1,4	0,99	1,1	1,9	2	<b>1,672</b>
Calcare totale	g/Kg	0,09	0,09	62	145	13,8	20,1	0,09	0,09	0,09	0,09	28,2	<b>24,476</b>
Calcare attivo	g/Kg	0,062	0,62	29,90	70	4,98	8,75	0,62	0,62	0,62	0,62	13,7	<b>11,863</b>
Fosforo assimilabile	mg/kg	51	34	17,00	100	61	14	54	32	39	25	13	<b>40,000</b>
Conducibilità	µS/cm	21,1	19,7	64,30	56,3	40,3	35	14,4	33,3	21,3	21,2	36,2	<b>33,009</b>

I risultati evidenziati in rosso nella tabella sopra riportata indicano uno scostamento dai valori considerati normali per un terreno agricolo.

Per tutti i parametri è stata fatta la media dei valori presenti nei rapporti di prova, sommando il risultato dei referti e poi dividendoli per il numero di campioni, al fine di individuare tutti gli elementi necessari per la classificazione della capacità d'uso del suolo.

Ogni singolo parametro verrà ampiamente descritto considerando sia l'importanza che questo riveste per la classificazione del suolo sia l'influenza che riveste ai fini delle coltivazioni praticabili sul terreno.

## **pH**

I campioni evidenziano un **pH** compreso tra **6,13** e **8,09** valore medio del **pH 7,11** **apparentemente neutro.**

**Il valore trovato pur apparendo normale è frutto di una situazione molto disomogenea dal punto di vista del pH.**

**Infatti, 3 campioni su 11 hanno un pH moderatamente alcalino, 2 campioni su 11 sono debolmente alcalini, 2 campioni su 11 sono neutri, 3 campioni su 11 sono debolmente acidi e 1 su 11 è moderatamente acido**

**Pertanto, pur essendo il dato medio quasi ottimale in realtà non lo è.**

Le influenze del pH per l'assimilazione dei macro e microelementi è stata precedentemente descritta nel Campo 1 è, pertanto, non verrà ripetuta.

## **CONDUCIBILITÀ**

L'importanza della conducibilità è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore medio riportato nelle analisi è di **33,00 µS/cm** e ciò consente di affermare con certezza che la conducibilità del terreno è **bassissima** e non ha nessun effetto depressivo sulle **coltivazioni.**

## **CALCARE TOTALE E CALCARE ATTIVO**

L'importanza del calcare totale è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore trovato di calcare totale è pari a **24,48 g/Kg** consente di affermare che si tratta di un terreno povero di calcare mentre il valore del calcare attivo **11,86 g/Kg** consente di affermare che il terreno ha una dotazione **bassa** di calcare attivo.

Analizzando i due valori è possibile affermare che il terreno ha una dotazione media di calcare.

## **SOSTANZA ORGANICA**

L'importanza della frazione organica nei terreni agrari e le conseguenze di un'elevata dotazione di sostanza organica nel terreno sono state precedentemente descritte, pertanto, non verranno ripetute.

I campioni presentano un valore di sostanza organica compreso tra **15,5 g/Kg** e **34,50 g/Kg** con un valore medio della sostanza organica pari a **23,96%**.

E', pertanto, possibile affermare che un terreno con una dotazione **media** di sostanza organica.

## **ELEMENTI ASSIMILABILI**

### **Fosforo assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **40,00 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come **insufficiente**

E' importante sottolineare come le perdite di fosforo si hanno solo per fenomeni di erosione essendo il fosforo immobilizzato nel terreno.

### **Ferro assimilabile**

L'importanza del ferro assimilabile è stata precedentemente descritta, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi pari a **119,71 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come **basso**.

### **Manganese assimilabile**

L'importanza della manganese assimilabile è stata precedentemente descritta, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi pari a **195,73 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come **basso**.

## **Metalli**

L'importanza dei metalli che presentano una densità superiore a 5 g/cm<sup>3</sup> e che si comportano per lo più come cationi sono state precedentemente descritte è, pertanto, non verranno ripetute

### **Rame assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **1,25 mg/Kg**.

**I valori di orientamento per metalli pesanti in terreni agricoli – contenuto totale espresso in mg/kg s.s. consentono di definire ininfluyente la concentrazione di rame avente un valore inferiore a 50**

Il valore accertato di rame assimilabile consente di affermare che la quantità di rame presente nel terreno è **basso**.

### **Zinco assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **1,29 mg/Kg**.

**I valori di orientamento per metalli pesanti in terreni agricoli – contenuto totale espresso in mg/kg s.s. consentono di definire ininfluyente la concentrazione di zinco avente un valore inferiore a 150**

Il valore accertato di zinco assimilabile consente di affermare che la quantità di zinco presente nel terreno è **basso**.

### **Boro solubile**

La presenza è molto importante per un corretto sviluppo della pianta tanto che la pianta manifesta dei danni da carenza quando questo elemento si trova in quantità inferiori a 0,2 mg/kg.

Il valore riportato nelle analisi pari a **0.553 mg/Kg**.

Considerato il pH riscontrato è possibile affermare che il valore è **basso**.

## **AZOTO TOTALE**

L'azoto totale pur essendo un indice non molto attendibile sulla disponibilità di azoto per le piante viene abitualmente utilizzato per conoscere, sia pure in modo approssimativo, la dotazione azotata di un terreno.

Il valore riportato nelle analisi pari a **1,67 g/Kg**.

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di azoto **ben dotato**.

### **ELEMENTI SCAMBIABILI**

Per elementi scambiabili del terreno agrario si intendono gli elementi chimici che interagiscono con le superfici delle particelle organiche e minerali del suolo.

Il più rappresentato è il Calcio, seguito dal Magnesio e dal Potassio in quantità simili.

La presenza del Sodio a basse concentrazioni non determina inconvenienti sui terreni mentre con elevate percentuali può causare una perdita di fertilità.

#### **Calcio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **15,02 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Calcio scambiabile **medio -alto**

#### **Magnesio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **1,622 meq/100g**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Magnesio scambiabile **medio**

#### **Sodio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **0,723 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Sodio scambiabile è **alto**.

#### **Potassio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **2,366 meq/100g**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Potassio è **alto**.

## CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO (CSC)

L'importanza della capacità di scambio cationico è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **29,84 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare la CSC del terreno **alta**.

## Rapporto Mg/K

L'importanza del rapporto Mg/K è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **0,825**

Il valore trovato consente di classificare il rapporto in Mg/K **basso**.

## Rapporto C/N

L'importanza del rapporto C/N è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **8,33**

**Tabella 21**

	UM	Profondità 20 - 40 cm											
Carbonio Totale	g/Kg	10	10	18	20	18	20	10	9	11	14	13	<b>13,91</b>
Azoto Totale	g/Kg	1,3	1,4	2	2,2	1,9	2,2	1,4	0,99	1,1	1,9	2	<b>1,67</b>
Rapporto C/N	g/Kg	<b>7,69</b>	<b>7,14</b>	<b>9,00</b>	<b>9,09</b>	<b>9,47</b>	<b>9,09</b>	<b>7,14</b>	<b>9,09</b>	<b>10,00</b>	<b>7,37</b>	<b>6,50</b>	<b>8,33</b>

**Il valore trovato pur essendo non idoneo per un terreno agrario non evidenzia la situazione altamente squilibrata in cui i processi di immobilizzazione e volatizzazione dell'azoto caratterizzano le diverse zone del terreno.**

**Pertanto, pur essendo il dato medio negativo in realtà il dato non rispecchia appieno le condizioni negative di questo rapporto nelle diverse zone del terreno.**

**Si riporta la tabella della correlazione tra il rapporto Carbonio - Azoto ed il rilascio dell'azoto presente nella sostanza organica.**

Rapporto C/N	Classificazione	Interpretazione	Azoto della S.O.
< 9	Basso	scarsa umificazione della sostanza organica e rapida mineralizzazione	liberato

9 - 11	Normale	situazione di equilibrio tra sostanza organica umificata e mineralizzata	stabile
> 11	Alto	processi di mineralizzazione pressoché nulli	immobilizzato

### **Rapporto Ca/Mg**

L'importanza del rapporto Ca/Mg è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **9,533**.

Il valore trovato consente di classificare il rapporto in Ca/Mg è **medio**.

### **ESP (SODICITA' (Percentuale Sodio di Scambio)**

Il valore riportato nelle analisi è pari al **1,64 %**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Sodio **normale**.

### **TASSO DI SATURAZIONE IN BASI (TSB) o**

### **GRADO DI SATURAZIONE IN BASI (GSB)**

L'importanza del grado di saturazione in basi è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta

Il valore riportato nelle analisi è pari a **61,65%**

**La valutazione agronomica del tasso di saturazione in basi è media**



## INTERPRETAZIONE DELLE ANALISI DEL TERRENO

### LOCALITA' CABULA MUNTONE (ALLEGATO 3)

#### CAMPO 3

Per poter rappresentare, correttamente, le caratteristiche pedologiche del terreno sito in località “Cabula Muntone” denominato Campo 3 sono stati prelevati i campioni seguendo la disposizione riportata nella foto aerea in cui sono indicati i punti di prelevamento.



La coltivazione riscontrata durante le operazioni di prelievo dei campioni di terreno è un erbaio di orzo consociato con delle leguminose destinato al pascolo degli armenti

Il terreno presentava i segni del pascolamento dei greggi, in alcuni tratti molto intenso in altri più veloce.

I campioni di terreno sono stati poi miscelati tenendo conto della profondità del prelievo sul profilo.

I primi 5 centimetri di terreno non sono stati considerati.

I 18 campioni di terreno sono così suddivisi:

- 9 campioni di terreno prelevati da una profondità compresa tra 0 – 20 cm;
- 9 campioni di terreno prelevati da una profondità compresa tra 20 – 40 cm

come evidenziato nelle tabelle sottoriportate

**Tabella 22 - Profondità compresa tra 0 -20 cm**

N° Campione	numero rapporto di prova	Profondità cm
1	EV - 22 - 014697 – 110512	0 - 20
2	EV - 22 - 014697 – 110514	0 - 20
3	EV - 22 - 014697 – 110516	0 - 20
4	EV - 22 - 014697 – 110518	0 - 20
5	EV - 22 - 014697 – 110520	0 - 20
6	EV - 22 - 014697 – 110522	0 - 20
7	EV - 22 - 014697 – 110524	0 - 20
8	EV - 22 - 014697 – 110526	0 - 20
9	EV - 22 - 014697 – 110528	0 - 20

Su tutta la superficie era presente uno scheletro diffuso, con pietre di varie dimensioni.

**Tabella 23 - Profondità compresa tra 20 -40 cm**

N° Campione	numero rapporto di prova	Profondità cm
1	EV - 22 - 014697 – 110513	20 - 40
2	EV - 22 - 014697 – 110515	20 - 40
3	EV - 22 - 014697 – 110517	20 - 40
4	EV - 22 - 014697 – 110519	20 - 40
5	EV - 22 - 014697 – 110521	20 - 40
6	EV - 22 - 014697 – 110523	20 - 40
7	EV - 22 - 014697 – 110525	20 - 40
8	EV - 22 - 014697 – 110527	20 - 40
9	EV - 22 - 014697 – 110529	20 - 40

I campioni di prova dei terreni, prelevati a profondità differente, sono stati così ottenuti:

**Tabella 24**

n° campione referto	n° campioni miscelati Profondità 0 - 20	n° campioni miscelati Profondità 20 - 40
1	1 – 2 - 3 - 4	1 – 2 - 3 - 4
2	5 – 6 - 7	5 – 6 - 7
3	8 - 9 - 10	8 - 9 - 10
4	11	11
5	12	12
6	13	13
7	14	14
8	15	15
9	16	16

L'insieme dei rapporti di prova dei campioni di terreno prelevati nel campo presenti nella tabella, rappresentano, fedelmente, le caratteristiche pedologiche dell'area su cui verrà realizzato l'impianto fotovoltaico.

Pertanto, verrà effettuata l'interpretazione del terreno prelevato tra i:

- 0-20 cm;
- 20-40 cm;

mediante l'analisi dei relativi rapporti di prova.

Le analisi dei campioni di terreno sono state fatte dal Laboratorio Lab Analysis S.r.l località Is Coras, 09028 Sestu (CA) sede staccata della Lab Analysis con sede legale in Via Rota Candiani 13 27043 Broni (PV).

### **SEZIONE DI TERRENO COMPRESO TRA I 0 ED I 20 CM**

#### **TESSITURA**

La composizione granulometrica del terreno, rappresentata dal contenuto in termini percentuali da sabbia, limo e argilla prende il nome di tessitura e rappresenta la proprietà fisica del suolo.

La tessitura condiziona le proprietà fisico-meccaniche e chimiche del suolo in quanto influisce sia sulla dinamica dell'acqua e dell'aria, macro e microporosità, sia sulle tecniche agronomiche da adottare in relazione alla specie coltivata.

Le frazioni granulometriche in cui è possibile suddividere il terreno sono le seguenti:

- scheletro      particelle con diametro superiore a 2 mm;
- sabbia        particelle con diametro compreso tra 2 mm e 0,05 mm;
- limo          particelle con diametro compreso tra 0,05 mm e 0,002 mm;
- argilla        particelle con diametro inferiore a 0,002 mm.

Nelle analisi del terreno effettuate la percentuale di scheletro è stata riportata nei rapporti di prova.

Il dato trovato, pari a **131,67 g/Kg** indica che la quantità di scheletro può essere classificato **scarso** nel terreno.

Dalla media dei valori dei rapporti di prova, sommando il risultato dei referti e dividendolo per il numero dei campioni è stata ricavata l'analisi granulometrica relativa al terreno.

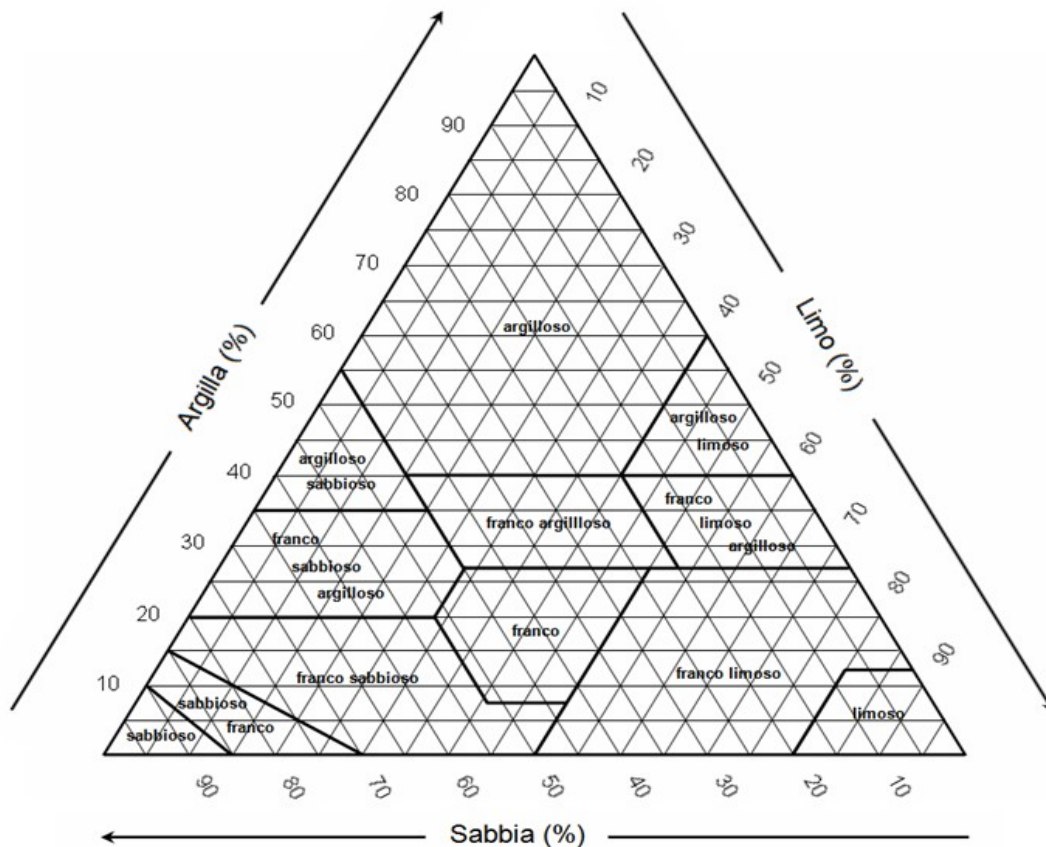
Il risultato ottenuto consente di individuare la classe granulometrica del terreno al fine di individuare uno degli elementi (tessitura) necessari per la classificazione dei suoli interessati dall'impianto fotovoltaico, come di seguito riportato.

<b>Analisi Granulometrica</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
Sabbia g/Kg	429,78	<b>42,98%</b>
Limo g/Kg	416,22	<b>41,62%</b>
Argilla g/Kg	154,11	<b>15,41%</b>
	1000	<b>100,01%</b>

I dati ottenuti possono essere inseriti all'interno del triangolo della tessitura a 12 classi, dell'U.S.D.A., (figura 1).

Il triangolo della tessitura, (figura 1), in base alla proporzione delle singole frazioni dimensionali trovate, consente di individuare la classe granulometrica del suolo.

Le classi granulometriche sono state precedentemente descritte e, pertanto non verranno riportate.



(figura 1)

I dati ottenuti dall'analisi granulometrica consentono di classificare il terreno come **franco**.

Le caratteristiche che deve avere un terreno franco sono state descritte precedentemente nel terreno situato in località "Pilota" ed a queste si rimanda.

Per tutti i parametri è stata fatta la media dei valori presenti nei rapporti di prova, sommando il risultato dei referti e poi dividendoli per il numero di campioni, al fine di individuare tutti gli elementi necessari per la classificazione della capacità d'uso del suolo.

Ogni singolo parametro verrà ampiamente descritto considerando sia l'importanza che questo riveste per la classificazione del suolo sia l'influenza che riveste ai fini delle coltivazioni praticabili sul terreno.

**Tabella 25**

Parametro Lab Analysis	UM	Campo 3 - Profondità 0 - 20 cm										
		Camp 1	Camp 2	Camp 3	Camp 4	Camp 5	Camp 6	Camp 7	Camp 8	Camp 9	MEDIA	
Boro solubile	mg/kg	0,460	0,460	0,460	0,550	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460	<b>0,47</b>
Calcio scambiabile	Meq/100 g	12,8	14,3	18,60	20,60	14,00	27,10	15,80	9,88	8,53	8,53	<b>15,73</b>
Magnesio scambiabile	Meq/100 g	2,36	1,46	0,853	0,714	0,697	1,41	1,12	1,34	0,929	0,929	<b>1,21</b>
Rapporto Mg/K		1,87	0,86	0,620	0,59	0,74	0,75	0,57	0,82	0,62	0,62	<b>0,83</b>
Ferro assimilabile	mg/kg	130	160	32	39	79	110	100	160	170	170	<b>108,89</b>
Manganese assimilabile	mg/kg	190	290	110	120	230	420	260	290	270	270	<b>242,22</b>
Rame assimilabile	mg/kg	1,2	1,6	0,99	0,99	2,10	2,40	2,10	2,00	1,70	1,70	<b>1,68</b>
Zinco assimilabile	mg/kg	0,99	1,4	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	<b>1,04</b>
Rapporto Ca/Mg		5,42	9,79	21,81	28,85	20,09	19,22	14,11	7,37	9,18	9,18	<b>15,09</b>
E.S.P.	%	3,07	1,88	2,29	1,74	2,52	1,30	2,10	2,14	2,79	2,79	<b>2,20</b>
G.S.B.	%	66,22	53,21	81,31	77,62	71,40	60,98	62,25	45,29	49,62	49,62	<b>63,10</b>
Potassio scambiabile	Meq/100 g	1,26	1,69	1,38	1,22	0,939	1,870	1,970	1,640	1,500	1,500	<b>1,50</b>
Sodio scambiabile	Meq/100 g	0,798	0,64	0,581	0,518	0,572	0,661	0,658	0,637	0,653	0,653	<b>0,64</b>
Scheletro	g/Kg	161	239	131	116	102	86	167	96	87	87	<b>131,67</b>
Sabbia	g/Kg	317	410	451	481	563	253	440	434	519	519	<b>429,78</b>
Limo	g/Kg	308	490	470	439	378	550	440	408	263	263	<b>416,22</b>
argilla	g/Kg	375	99,4	79,7	80	58,9	198	120	158	218	218	<b>154,11</b>
pH	unità di pH	6,97	7,13	7,82	7,53	7,85	7,43	7,77	6,95	7,05	7,05	<b>7,39</b>
Carbonio (COT)	g/Kg	8	13	17	18	13	20	15	10	8	8	<b>13,56</b>
C.S.C.	Meq/100 g	26	34	25,40	29,7	22,7	50,9	31,4	29,8	23,4	23,4	<b>30,37</b>
Sostanza Organica	g/Kg	13,8	22,4	29,30	31	22,4	34,5	25,9	17,2	13,8	13,8	<b>23,37</b>
Azoto Totale	g/Kg	1,4	1,5	2,10	2,1	1,7	2,4	1,6	1,3	1,3	1,3	<b>1,71</b>
Calcare totale	g/Kg	0,09	0,09	126	21,2	14,8	6,87	0,99	0,09	0,09	0,09	<b>18,91</b>
Calcare attivo	g/Kg	0,62	0,63	57,30	9,39	7,48	2,48	0,62	0,62	0,62	0,62	<b>8,86</b>
Fosforo assimilabile	mg/kg	8,7	28	24,00	34	27	40	42	27	41	41	<b>30,19</b>
Conducibilità	µS/cm	13,4	39	58,40	40,4	44,1	38,3	45	27,5	40,5	40,5	<b>38,51</b>

I risultati evidenziati in rosso nella tabella sopra riportata indicano uno scostamento dai valori considerati normali per un terreno agricolo.

## pH

I campioni evidenziano un pH compreso tra **6,95** e **7,85** valore medio del pH **7,39** e, pertanto, **il terreno può essere classificato debolmente alcalino anche se in alcuni punti tende al moderatamente alcalino.**

Le influenze del pH per l'assimilazione dei macro e microelementi è stata precedentemente descritta nel Campo 1 è, pertanto, non verrà ripetuta.

## CONDUCIBILITÀ

L'importanza della conducibilità è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore medio riportato nelle analisi è di **38,51 µS/cm** e ciò consente di affermare con certezza che la conducibilità del terreno è **bassissima** e non ha nessun effetto depressivo sulle **coltivazioni**.

### **CALCARE TOTALE E CALCARE ATTIVO**

L'importanza del calcare totale è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore trovato di calcare totale è pari a **18,91 g/Kg** consente di affermare che si tratta di un terreno **povero** di calcare mentre il valore del calcare attivo **8,86 g/Kg** consente di affermare che il terreno ha una dotazione **bassa** di calcare attivo.

Analizzando i due valori è possibile affermare che il terreno ha una dotazione **media** di calcare.

### **SOSTANZA ORGANICA**

L'importanza della frazione organica nei terreni agrari e le conseguenze di un elevata dotazione di sostanza organica nel terreno sono state precedentemente descritte è, pertanto, non verranno ripetute.

I campioni presentano un valore di sostanza organica compreso tra **13,8 g/Kg** e **34,50 g/Kg** con un valore medio della sostanza organica pari a **23,37%**.

E', pertanto, possibile affermare che un terreno con una dotazione **media** di sostanza organica.

### **ELEMENTI ASSIMILABILI**

#### **Fosforo assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **30,51 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come **basso**.

E importante sottolineare come le perdite di fosforo si hanno solo per fenomeni di erosione essendo il fosforo immobilizzato nel terreno.

#### **Ferro assimilabile**

L'importanza del Ferro assimilabile è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi pari a **108,89 mg/Kg.**

Tale valore consente di configurare il terreno come **basso.**

### **Manganese assimilabile**

L'importanza della Manganese assimilabile è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi pari a **242,36 mg/Kg.**

Tale valore consente di configurare il terreno come **quasi sufficiente.**

### **Metalli**

L'importanza dei metalli che presentano una densità superiore a 5 g/cm<sup>3</sup> e che si comportano per lo più come cationi sono state precedentemente descritte è, pertanto, non verranno ripetute

### **Rame assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **1,68 mg/Kg.**

**I valori di orientamento per metalli pesanti in terreni agricoli – contenuto totale espresso in mg/kg s.s. consentono di definire ininfluente la concentrazione di Rame avente un valore inferiore a 50**

Il valore accertato di Rame assimilabile consente di affermare che la quantità di Rame presente nel terreno è **basso.**

### **Zinco assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **2,04 mg/Kg.**

**I valori di orientamento per metalli pesanti in terreni agricoli – contenuto totale espresso in mg/kg s.s. consentono di definire ininfluente la concentrazione di Zinco avente un valore inferiore a 150**

Il valore accertato di Zinco assimilabile consente di affermare che la quantità di Zinco presente nel terreno è **basso.**



### **Boro solubile**

La presenza è molto importante per un corretto sviluppo della pianta tanto che la pianta manifesta dei danni da carenza quando questo elemento si trova in quantità inferiori a 0,2 mg/kg.

Il valore riportato nelle analisi pari a **0,47 mg/Kg**.

Considerato il pH riscontrato è possibile affermare che il valore è **basso**.

### **AZOTO TOTALE**

L'azoto totale pur essendo un indice non molto attendibile sulla disponibilità di Azoto per le piante viene abitualmente utilizzato per conoscere, sia pure in modo approssimativo, la dotazione azotata di un terreno.

Il valore riportato nelle analisi pari a **1,71 g/Kg**.

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di azoto **ben dotato**.

### **ELEMENTI SCAMBIABILI**

Per elementi scambiabili del terreno agrario si intendono gli elementi chimici che interagiscono con le superfici delle particelle organiche e minerali del suolo.

Il più rappresentato è il Calcio, seguito dal Magnesio e dal Potassio in quantità simili.

La presenza del Sodio a basse concentrazioni non determina inconvenienti sui terreni mentre con elevate percentuali può causare una perdita di fertilità.

### **Calcio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **15,73 meq/100 g**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Calcio scambiabile

**Alto**

### **Magnesio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **1,21 meq/100 g**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Magnesio scambiabile **medio**.

### Sodio scambiabile

Il valore riportato nelle analisi è pari a **0,64 meq/100g**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Sodio scambiabile **leggermente alto**.

### Potassio scambiabile

Il valore riportato nelle analisi è pari a **1,50 meq/100 g**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Potassio è **alto**.

### **CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO (CSC)**

L'importanza della capacità di scambio cationico è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **30,37 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare la CSC del terreno **alta**.

### **Rapporto Mg/K**

L'importanza del rapporto Mg/K è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **0,83**

Il valore trovato consente di classificare il rapporto in Mg/K **basso**.

### **Rapporto C/N**

L'importanza del rapporto C/N è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **7,81**

**Tabella 26**

	<b>UM</b>	<b>Profondità 0 - 20 cm</b>									
Carbonio Totale	g/Kg	8	13	17	18	13	20	15	10	8	<b>13,56</b>
Azoto Totale	g/Kg	1,4	1,5	2,1	2,1	1,7	2,4	1,6	1,3	1,3	<b>1,71</b>
<b>Rapporto C/N</b>	g/Kg	<b>5,71</b>	<b>8,67</b>	<b>8,10</b>	<b>8,57</b>	<b>7,65</b>	<b>8,33</b>	<b>9,38</b>	<b>7,69</b>	<b>6,15</b>	<b>7,81</b>

Il valore trovato è basso e indica scarsa umificazione della sostanza organica e rapida mineralizzazione dell'azoto.

**Si riporta la tabella della correlazione tra il rapporto Carbonio Azoto ed il rilascio dell'azoto presente nella sostanza organica.**

Rapporto C/N	Classificazione	Interpretazione	Azoto della S.O.
< 9	Basso	scarsa umificazione della sostanza organica e rapida mineralizzazione	liberato
9 - 11	Normale	situazione di equilibrio tra sostanza organica umificata e mineralizzata	stabile
> 11	Alto	processi di mineralizzazione pressoché nulli	immobilizzato

### **Rapporto Ca/Mg**

L'importanza del rapporto Ca/Mg è stata precedentemente descritta e, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **15,09**.

Il valore trovato consente di classificare il rapporto in Ca/Mg è **alto**

### **ESP (SODICITA' (Percentuale Sodio di Scambio)**

Il valore riportato nelle analisi è pari al **2,20%**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Sodio **normale**.

### **TASSO DI SATURAZIONE IN BASI (TSB) o**

### **GRADO DI SATURAZIONE IN BASI (GSB)**

L'importanza del grado di saturazione in basi è stata precedentemente descritta e, pertanto, non verrà ripetuta

Il valore riportato nelle analisi è pari a **63,10%**

**La valutazione agronomica del tasso di saturazione in basi è media.**

## SEZIONE DI TERRENO COMPRESO TRA I 20 ED I 40 CM

### TESSITURA

Per le considerazioni sull'importanza della composizione granulometrica del terreno, si rimanda a quanto riportato sulla tessitura nei campioni di terreno prelevati ad una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm.

Nelle analisi del terreno effettuate la percentuale di scheletro è stata riportata nei rapporti di prova.

Il dato trovato, pari a **126,11 g/Kg** indica che la quantità di scheletro può essere classificato **comune** nel terreno.

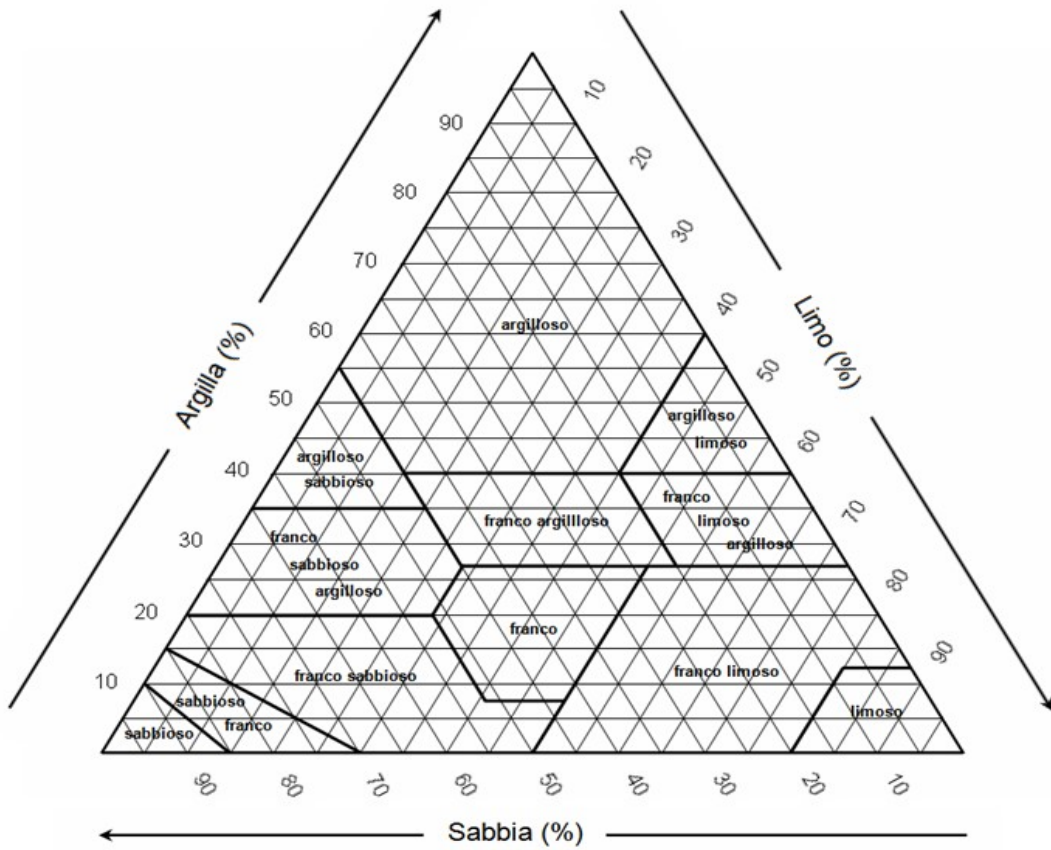
Il risultato dalla media dei valori dei rapporti di prova, ottenuto sommando il risultato dei referti e dividendolo per il numero dei campioni consente di individuare la classe granulometrica del terreno al fine di individuare uno degli elementi (tessitura) necessari per la classificazione dei suoli interessati dall'impianto fotovoltaico, come di seguito riportato.

<b>Analisi Granulometrica</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
Sabbia g/Kg	394,33	<b>39,43%</b>
Limo g/Kg	414,67	<b>41,47%</b>
Argilla g/Kg	172,02	<b>17,20%</b>
	981	<b>98,10%</b>

I dati ottenuti possono essere inseriti all'interno del triangolo della tessitura a 12 classi, dell'U.S.D.A., (figura 1).

Il triangolo della tessitura, (figura 1), in base alla proporzione delle singole frazioni dimensionali trovate, consente di individuare la classe granulometrica del suolo.

Le classi granulometriche sono state precedentemente descritte e, pertanto non verranno riportate.



(figura 1)

I dati ottenuti dall'analisi granulometrica consentono di classificare il terreno come **franco**.

Le caratteristiche che deve avere un terreno franco sono state descritte precedentemente nel terreno situato in località "Pilota" ed a queste si rimanda.

**Tabella 27**

Parametro Lab Analysis	UM	Campo 3 Profondita 20 - 40 cm										
		Camp 1	Camp 2	Camp 3	Camp 4	Camp 5	Camp 6	Camp 7	Camp 8	Camp 9	MEDIA	
Boro solubile	mg/kg	0,460	0,880	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460	<b>0,51</b>
Calcio scambiabile	Meq/100 g	10,7	15,8	13,90	20,80	14,30	26,80	16,70	13,20	8,30		<b>15,61</b>
Magnesio scambiabile	Meq/100 g	2,18	1,34	0,658	0,689	0,744	1,26	0,955	1,49	1,17		<b>1,17</b>
Rapporto Mg/K		1,47	1	0,730	0,81	0,96	1,12	0,63	1,37	1,08		<b>1,02</b>
Ferro assimilabile	mg/kg	170	110	17	53	83	58	100	120	160		<b>96,78</b>
Manganese assimilabile	mg/kg	220	230	50	170	210	300	260	240	290		<b>218,89</b>
Rame assimilabile	mg/kg	1,3	1,3	0,99	1,10	1,90	1,70	2,00	1,90	1,50		<b>1,52</b>
Zinco assimilabile	mg/kg	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99		<b>0,99</b>
Rapporto Ca/Mg		4,91	11,79	21,12	30,19	19,22	21,27	17,49	8,86	7,09		<b>15,77</b>
E.S.P.	%	2,75	1,97	2,02	1,57	2,35	1,62	1,61	1,89	2,27		<b>2,01</b>
G.S.B.	%	61,12	62,76	87,46	79,67	78,40	70,14	60,80	56,68	48,13		<b>67,24</b>
Potassio scambiabile	Meq/100 g	1,480	1,340	0,907	0,850	0,774	1,130	1,520	1,090	1,080		<b>1,13</b>
Sodio scambiabile	Meq/100 g	0,676	0,6	0,365	0,448	0,489	0,691	0,523	0,545	0,521		<b>0,54</b>
Scheletro	g/Kg	183	214	154	70	73	79	170	80	112		<b>126,11</b>
Sabbia	g/Kg	310	236	528	425	497	246	413	365	529		<b>394,33</b>
Limo	g/Kg	473	392	352	359	443	575	407	319	412		<b>414,67</b>
argilla	g/Kg	218	199	120	217	60,1	179	180	316	59,1		<b>172,02</b>
pH	unità di pH	6,55	7,16	7,83	7,87	7,82	7,99	7,85	7,15	7,03		<b>7,47</b>
Carbonio (COT)	g/Kg	10	13	19	15	9	15	15	9	7		<b>12,44</b>
C.S.C.	Meq/100 g	24,6	30,4	18,10	28,6	20,8	42,6	32,4	28,8	23		<b>27,70</b>
Sostanza Organica	g/Kg	17,2	22,4	32,80	25,9	15,5	25,9	25,9	15,5	12,1		<b>21,47</b>
Azoto Totale	g/Kg	1,6	1,7	1,90	2,1	1,3	2,2	1,7	1,4	1		<b>1,66</b>
Calcare totale	g/Kg	0,09	14,3	125	29	9,15	77,4	4,49	0,09	0,09		<b>28,85</b>
Calcare attivo	g/Kg	0,62	6,88	58,10	13,8	4,37	33,4	1,88	0,62	0,62		<b>13,37</b>
Fosforo assimilabile	mg/kg	24	11	19,00	27	20	17	33	21	24		<b>21,78</b>
Conducibilità	µS/cm	25,8	57	50,20	41,2	33,1	48	61,6	41,3	23		<b>42,36</b>

I risultati evidenziati in rosso nella tabella sopra riportata indicano uno scostamento dai valori considerati normali per un terreno agricolo.

Per tutti i parametri è stata fatta la media dei valori presenti nei rapporti di prova, sommando il risultato dei referti e poi dividendoli per il numero di campioni, al fine di individuare tutti gli elementi necessari per la classificazione della capacità d'uso del suolo.

Ogni singolo parametro verrà ampiamente descritto considerando sia l'importanza che questo riveste per la classificazione del suolo sia l'influenza che riveste ai fini delle coltivazioni praticabili sul terreno.

## pH

I campioni evidenziano un pH compreso tra **6,55** e **7,99** valore medio del pH **7,47** pertanto, il terreno può essere classificato debolmente alcalino anche se in alcuni punti tende al moderatamente alcalino.

Le influenze del pH per l'assimilazione dei macro e microelementi è stata precedentemente descritta nel Campo 1 è, pertanto, non verrà ripetuta.

## CONDUCIBILITÀ

L'importanza della conducibilità è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore medio riportato nelle analisi è di **42,36  $\mu\text{S}/\text{cm}$**  e ciò consente di affermare con certezza che la conducibilità del terreno è **bassissima** e non ha nessun effetto depressivo sulle **coltivazioni**.

## CALCARE TOTALE E CALCARE ATTIVO

L'importanza del calcare totale è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore trovato di calcare totale è pari a **28,85 g/Kg** consente di affermare che si tratta di un terreno **povero di calcare** mentre il valore del calcare attivo **11,86 g/Kg** consente di affermare che il terreno ha una dotazione **bassa** di calcare attivo.

Analizzando i due valori è possibile affermare che il terreno ha una dotazione **bassa** di calcare.

## SOSTANZA ORGANICA

L'importanza della frazione organica nei terreni agrari e le conseguenze di un elevata dotazione di sostanza organica nel terreno sono state precedentemente descritte è, pertanto, non verranno ripetute.

I campioni presentano un valore di sostanza organica compreso tra **15,5 g/Kg** e **32,80 g/Kg** con un valore medio della sostanza organica pari a **21,47%**.

E', pertanto, possibile affermare che un terreno con una dotazione **media** di sostanza organica.

## ELEMENTI ASSIMILABILI

### Fosforo assimilabile

Il valore riportato nelle analisi pari a **21,78 mg/Kg**.

Tale valore consente di configurare il terreno come **insufficiente**

E importante sottolineare come le perdite di fosforo si hanno solo per fenomeni di erosione essendo il fosforo immobilizzato nel terreno.

### **Ferro assimilabile**

L'importanza del ferro assimilabile è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi pari a **96,78 mg/Kg.**

Tale valore consente di configurare il terreno come **basso.**

### **Manganese assimilabile**

L'importanza della manganese assimilabile è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi pari a **218,89 mg/Kg.**

Tale valore consente di configurare il terreno come **medio -basso.**

### **Metalli**

L'importanza dei metalli che presentano una densità superiore a 5 g/cm<sup>3</sup> e che si comportano per lo più come cationi sono state precedentemente descritte è, pertanto, non verranno ripetute

### **Rame assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **1,52 mg/Kg.**

**I valori di orientamento per metalli pesanti in terreni agricoli – contenuto totale espresso in mg/kg s.s. consentono di definire ininfluente la concentrazione di Rame avente un valore inferiore a 50**

Il valore accertato di rame assimilabile consente di affermare che la quantità di Rame presente nel terreno è **basso.**

### **Zinco assimilabile**

Il valore riportato nelle analisi pari a **0,99 mg/Kg.**



**I valori di orientamento per metalli pesanti in terreni agricoli – contenuto totale espresso in mg/kg s.s. consentono di definire ininfluyente la concentrazione di Zinco avente un valore inferiore a 150.**

Il valore accertato di Zinco assimilabile consente di affermare che la quantità di zinco presente nel terreno è **basso**.

### **Boro solubile**

La presenza è molto importante per un corretto sviluppo della pianta tanto che la pianta manifesta dei danni da carenza quando questo elemento si trova in quantità inferiori a 0,2 mg/kg.

Il valore riportato nelle analisi pari a **0,51 mg/Kg**.

Considerato il pH riscontrato è possibile affermare che il valore è **basso**.

### **AZOTO TOTALE**

L'azoto totale pur essendo un indice non molto attendibile sulla disponibilità di azoto per le piante viene abitualmente utilizzato per conoscere, sia pure in modo approssimativo, la dotazione azotata di un terreno.

Il valore riportato nelle analisi pari a **1,66 g/Kg**.

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di azoto **ben dotato**.

### **ELEMENTI SCAMBIABILI**

Per elementi scambiabili del terreno agrario si intendono gli elementi chimici che interagiscono con le superfici delle particelle organiche e minerali del suolo.

Il più rappresentato è il Calcio, seguito dal Magnesio e dal Potassio in quantità simili.

La presenza del Sodio a basse concentrazioni non determina inconvenienti sui terreni mentre con elevate percentuali può causare una perdita di fertilità.

### **Calcio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **15,61 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Calcio scambiabile **medio - alto**.

#### **Magnesio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **1,17 meq/100g**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Magnesio scambiabile **medio**

#### **Sodio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **0,54 meq/100g**

Il valore trovato consente di classificare il terreno con un contenuto di Sodio scambiabile è **buono**.

#### **Potassio scambiabile**

Il valore riportato nelle analisi è pari a **1,13 meq/100g**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Potassio è **alto**.

#### **CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO (CSC)**

L'importanza della capacità di scambio cationico è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **27,70 meq/100gr**

Il valore trovato consente di classificare la CSC del terreno **alta**.

#### **Rapporto Mg/K**

L'importanza del rapporto Mg/K è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **1,02**

Il valore trovato consente di classificare il rapporto in **Mg/K basso**.

#### **Rapporto C/N**

L'importanza del rapporto C/N è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **7,45**

**Tabella 28**

	UM	Profondità 20 - 40 cm									
Carbonio Totale	g/Kg	10	13	19	15	9	15	15	9	7	<b>12,44</b>
Azoto Totale	g/Kg	1,6	1,7	1,9	2,1	1,3	2,2	1,7	1,4	1	<b>1,66</b>
<b>Rapporto C/N</b>	<b>g/Kg</b>	<b>6,25</b>	<b>7,65</b>	<b>10,00</b>	<b>7,14</b>	<b>6,92</b>	<b>6,82</b>	<b>8,82</b>	<b>6,43</b>	<b>7,00</b>	<b>7,45</b>

**Il valore trovato pur essendo non idoneo per un terreno agrario non evidenzia la situazione altamente squilibrata in cui i processi di immobilizzazione e volatilizzazione dell'azoto caratterizzano le diverse zone del terreno.**

**Pertanto, pur essendo il dato medio negativo in realtà il dato non rispecchia appieno le condizioni negative di questo rapporto nelle diverse zone del terreno.**

**Si riporta la tabella della correlazione tra il rapporto Carbonio - Azoto ed il rilascio dell'azoto presente nella sostanza organica.**

Rapporto C/N	Classificazione	Interpretazione	Azoto della S.O.
< 9	Basso	scarsa umificazione della sostanza organica e rapida mineralizzazione	liberato
9 - 11	Normale	situazione di equilibrio tra sostanza organica umificata e mineralizzata	stabile
> 11	Alto	processi di mineralizzazione pressoché nulli	immobilizzato

### **Rapporto Ca/Mg**

L'importanza del rapporto **Ca/Mg** è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta.

Il valore riportato nelle analisi è pari a **15,77**.

Il valore trovato consente di classificare il rapporto in **Ca/Mg** è **alto**.

### **ESP (SODICITA' (Percentuale Sodio di Scambio)**

Il valore riportato nelle analisi è pari al **2,01 %**

Il valore trovato consente di classificare il contenuto in Sodio **normale**.

## **TASSO DI SATURAZIONE IN BASI (TSB) o**

## **GRADO DI SATURAZIONE IN BASI (GSB)**

L'importanza del grado di saturazione in basi è stata precedentemente descritta è, pertanto, non verrà ripetuta

Il valore riportato nelle analisi è pari a **67,24%**

**La valutazione agronomica del tasso di saturazione in basi è media**

### **PIANO DI MONITORAGGIO SUL TERRENO INTERESSATO DALLA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

La predisposizione di un piano di monitoraggio che consenta di verificare ex ante, in itinere ed ex post l'andamento delle proprietà pedologiche dei terreni, su cui verranno realizzati gli impianti fotovoltaici, implica una serie di considerazioni inerenti le diverse attività antropiche che coesisteranno nel corso degli anni.

Preliminarmente, occorre evidenziare che la persistenza sul terreno delle opere realizzate dovrebbe essere di circa 30 anni.

Un arco di temporale così lungo potrebbe determinare sulle caratteristiche pedologiche dei terreni, attualmente utilizzati in parte per attività pascolative ed in parte per attività agricole delle modifiche migliorative sia in termini di conservazione del suolo sia in termini di fertilità del medesimo.

#### **Conservazione del suolo**

Si tratta di terreni con orografia differenti ma che non presentano fenomeni erosivi in atto.

Non sono presenti fenomeni erosivi

#### **Proprietà pedologiche dei terreni – fertilità.**

Le proprietà pedologiche del terreno, sia fisiche sia chimiche, sono state dettagliatamente illustrate nel paragrafo precedente e costituiscono il punto di partenza su cui poi valutare i dati che emergeranno dalle nuove analisi da effettuarsi nei prossimi anni.

### **Utilizzo dei terreni su cui verranno realizzati gli impianti fotovoltaici**

Gli impianti non impediranno il pascolo del bestiame ovino sotto i pannelli, che verrà regolamentato impedendo il sovrapascolamento.

La regolamentazione del carico di bestiame della specie ovina, consentirà una minore pressione degli armenti sulla superficie del terreno consentendo la ricostituzione di una cotica erbosa permanente.

A tal fine verranno seminate delle specie auto riseminanti che garantiranno la costante copertura vegetale sul suolo una volta realizzato l'impianto.

Infine, occorre sottolineare che la riduzione del carico di bestiame, con un uso meno intensivo del suolo ad opera delle pecore, consentirà all'avifauna, ai micromammiferi e al complesso eco - sistema entomologico di tendere verso un equilibrio naturale.

### **CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MONITORAGGIO**

Per poter verificare ex ante, in itinere ed ex post l'andamento delle proprietà pedologiche del terreno, su cui verranno realizzati gli impianti fotovoltaici è necessario predisporre un cronoprogramma di analisi del terreno articolato negli anni.

I dati acquisiti dalle analisi del terreno effettuate nel mese di aprile rappresentano il punto di partenza su cui programmare le attività di monitoraggio in futuro.

Si ritiene rappresentativo dell'evoluzione del suolo effettuare delle analisi del terreno, sulle aree in cui sorgerà l'impianto fotovoltaico, ogni 5 anni dalla sua realizzazione.

In questo modo sarà possibile monitorare le eventuali variazioni quanti-qualitative che si verificheranno nel terreno posto sotto l'impianto fotovoltaico, valutando le eventuali modifiche sia in aumento sia in diminuzione rispetto ai parametri iniziali.

Ciò consentirà, qualora fosse necessario, di intraprendere eventuali accorgimenti correttivi e/o ricercare altri elementi che caratterizzano il terreno oltre quelli sottoriportati.

<b>Parametri</b>	<b>UM</b>
Sabbia	Sabbia
Limo	Limo
Argilla	Argilla
pH	unità di pH
Conducibilità	mS/cm
Calcare totale	%
Calcare attivo	%
Sostanza Organica	%
Fosforo assimilabile	mg/kg
Ferro assimilabile	mg/kg
Manganese assimilabile	mg/kg
Rame assimilabile	mg/kg
Zinco assimilabile	mg/kg
Boro solubile	mg/kg
Azoto Totale	%
Calcio scambiabile	mg/kg
Magnesio scambiabile	mg/kg
Sodio scambiabile	mg/kg
Potassio scambiabile	mg/kg
C.S.C.	Meq/100 g
Calcio	Meq/100 g
Magnesio	Meq/100 g
Sodio	Meq/100 g
Potassio	Meq/100 g
Rapporto Mg/K	Meq/100 g
Rapporto C/N	
Rapporto Ca/Mg	Meq/100 g
E.S.P.	%
G.S.B.	%
Calcio	%
Magnesio	%
Sodio	%
Potassio	%

Il prelievo di terreno da analizzare dovrà essere effettuato seguendo la tempistica sopra indicata.

## CONCLUSIONI

Lo scrivente è stato incaricato incarico dalla Società Whysol E- Sviluppo S.r.l. con domicilio in Via Meravigli n° 3 C.A.P. 20123 Milano di redigere:

- uno specifico studio pedologico, mirato alla classificazione della capacità d'uso dei suoli interessati dagli impianti fotovoltaici, anche attraverso analisi di laboratorio su un numero congruo di campioni;
- un piano di monitoraggio che consenta di verificare ex ante, in itinere ed ex post l'andamento delle proprietà pedologiche più significative nei confronti di eventuali impatti dell'opera durante i circa 30 anni di esercizio.

Dopo aver inquadrato il territorio in cui sono situati i terreni, individuandone le principali caratteristiche pedo – climatiche, è stata fatta un'attenta lettura dei referti dei campioni di terreno consegnati al laboratorio di analisi.

I rapporti di prova sono stati rilasciati dai laboratori:

- INSES S.r.l. (Analisi per Industria - Agricoltura – Ambiente, con sede legale nella Z.I. Strada C1 -09039 Villacidro – (SU);
- Lab Analysis S.r.l località Is Coras, 09028 Sestu (CA) sede staccata della Lab Analysis con sede legale in Via Rota Candiani 13 27043 Broni (PV).

i cui risultati analitici, presi singolarmente, sono stati ampiamente commentati nella presente relazione.

I campioni di terreno sono stati prelevati a diverse profondità, comprese tra 5 e 50 cm al fine di verificare le diverse caratteristiche del terreno nel profilo considerato.

### Terreno sito in località Pilota

Comune	Foglio	Mappale	Località	Superficie Ha	Classificazione catastale
Sassari	34	3	Pilota	15.56.50	Seminativo 1

- il profilo del terreno avente una profondità compresa tra i 5 ed i 25 cm inseriti

all'interno del triangolo della tessitura a 12 classi, dell'U.S.D.A., consentono di classificare il terreno come **franco- argilloso**

➤ il profilo del terreno avente una profondità compresa tra i 25 ed i 50 cm inseriti all'interno del triangolo della tessitura a 12 classi, dell'U.S.D.A., consentono di classificare il terreno come **franco- argilloso**

➤ **il pH**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 25 cm è pari a **8,12**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 25 ed i 50 cm è pari a **8,22**

ciò consente di classificare il terreno come **moderatamente alcalino - tendente all'alcalino**

➤ **la conducibilità è bassa**

➤ i valori del **calcare totale** e del **calcare attivo** consentono di classificare il terreno con una dotazione **media** di calcare totale e calcare attivo e che potrebbero verificarsi degli **effetti negativi** dovuti all'insolubilizzazione di alcuni nutrienti;

➤ la **sostanza organica** in entrambi i profili del terreno è simile ed il valore trovato rientra tra i valori **medi** di un terreno agrario.

➤ **il Fosforo assimilabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 25 cm è pari a **9,75 mg/kg**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 25 ed i 50 cm è pari a **10,13 mg/kg**

ciò consente di classificare il terreno **molto povero di Fosforo**.

➤ **il Ferro assimilabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 25 cm è pari a **3,56 mg/kg**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 25 ed i 50 cm è pari a **10,13 mg/kg**

ciò consente di classificare il terreno **molto povero di Ferro**.

➤ **la Manganese assimilabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 25 cm è pari a **5,93 mg/kg**;



- nei campioni con una profondità compresa tra i 25 ed i 50 cm è pari a **7,30 mg/kg**  
ciò consente di classificare il terreno **molto povero di Manganese**
- i valori del **Rame assimilabile e dello Zinco assimilabile** consentono di affermare che non si hanno nel terreno gli effetti negativi dovuti a questi nutrienti;
  - il **Boro solubile**  
nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 25 cm è pari a **0,19 mg/kg**;  
nei campioni con una profondità compresa tra i 25 ed i 50 cm è pari a **0,13 mg/kg**  
ciò consente di classificare il terreno **molto povero di Boro.**
  - l'**Azoto totale**  
nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 25 cm è pari a **0,129 mg/kg**;  
nei campioni con una profondità compresa tra i 25 ed i 50 cm è pari a **0,13 mg/kg**  
ciò consente di classificare il terreno **con un basso valore di Azoto totale;**
  - il **Calcio scambiabile** nei campioni - profondità compresa tra i 5 ed i 25 cm tra i 25 ed i 50 cm - varia da un **minimo di 1.751,25 mg/Kg nell'orizzonte più profondo a 1.914,38 mg/Kg in quello più superficiale** e ciò consente di classificare il terreno **tendenzialmente povero di Calcio scambiabile;**
  - il **Magnesio scambiabile** nei campioni - profondità compresa tra i 5 ed i 25 cm tra i 25 ed i 50 cm - varia da un **massimo di 163,75 mg/Kg nell'orizzonte più superficiale a 193 mg/Kg in quello più profondo** e ciò consente di classificare il terreno **mediamente dotato di Magnesio scambiabile;**
  - il **Sodio scambiabile** nei campioni - profondità compresa tra i 5 ed i 25 cm tra i 25 ed i 50 cm - varia da un **minimo di 175,38 mg/Kg nell'orizzonte più superficiale a 177 mg/Kg in quello più profondo** e ciò consente di classificare la presenza del Sodio nel terreno **normale e non dannoso;**
  - il **Potassio scambiabile** nei campioni - profondità compresa tra i 5 ed i 25 cm tra i 25 ed i 50 cm - varia da un **minimo di 439,88 mg/Kg nell'orizzonte più profondo a**

**350,03 mg/Kg in quello più superficiale** e ciò consente di classificare il terreno con un'**alta dotazione in Potassio scambiabile**;

- la **Capacità di Scambio Cationico (CSC)** nei campioni - profondità compresa tra i 5 ed i 25 cm tra i 25 ed i 50 cm - varia da un **minimo di 13,03 meq/100g nell'orizzonte più profondo a 13,18 meq/100g in quello più superficiale** e ciò consente di classificare il terreno **con una Capacità di Scambio Cationico moderatamente bassa**;

- il **rapporto Mg/K**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 25 cm è pari a **1,10**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 25 ed i 50 cm è pari a **1,90**;

ciò consente di classificare il terreno con un **basso rapporto di Mg/K**.

Ciò significa che il terreno essendo squilibrato per eccesso di Potassio rischio di determinare carenze di Magnesio sulle coltivazioni arboree mentre non determina carenze sulle coltivazioni erbacce.

- il **rapporto C/N** nei campioni - profondità compresa tra i 5 ed i 25 cm tra i 25 ed i 50 cm - varia da un **minimo di 9,54 nell'orizzonte più profondo a 9,71 in quello più superficiale** e ciò consente di classificare il terreno con un **rapporto C/N quasi normale** ma con una tendenza verso i processi di una rapida mineralizzazione della sostanza organica;

- il **rapporto Ca/Mg**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 25 cm è pari a **7,54**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 25 ed i 50 cm è pari a **7,00**;

e ciò consente di classificare il terreno con un **basso rapporto di Ca/Mg**;

- i valori del E.S.P. **sono normali**

- il **Grado di saturazione in Basi (GSB)**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 25 cm è pari a **92,13**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 25 ed i 50 cm è pari a **98,24**

ciò consente di classificare il terreno **con un Grado di Saturazione in Basi alto;**

Concludendo, sulla base dei valori riportati nei rapporti di prova, riferiti alla analisi del terreno effettuate, è possibile affermare che si tratta di un terreno caratterizzato da:

- una tessitura franco - argillosa
- una presenza di scheletro diffuso su tutta la superficie (vedi foto);
- una forte pietrosità con presenza di pietre di grandi dimensioni e rocciosità superficiale (vedi foto);
- un pH alcalino moderatamente alcalino - tendente all'alcalino;
- una bassa dotazione di fosforo assimilabile, calcio scambiabile, in alcuni microelementi importanti, Boro, Magnesio;
- un basso rapporto Mg/K (determina la certezza di avere dei problemi nell'assimilazione del Magnesio e del Calcio e, conseguentemente, la comparsa di clorosi ricorrenti, che sconsiglia l'utilizzo di questi terreni per la coltivazione di piante arboree).
- il basso rapporto Ca/Mg (determina anch'esso la certezza di problemi nell'assimilazione del Magnesio e, conseguentemente, la comparsa di clorosi ricorrenti, che sconsiglia l'utilizzo di questi terreni per la coltivazione di piante arboree).

L'assenza di coltivazioni arboree in prossimità del terreno è un indicatore di come i fattori sopra descritti non consentano la loro coltivazione.

**Pertanto, lo scrivente ritiene:**

- **sulla base di quanto esposto;**
- **considerate le potenzialità agronomiche individuate;**

**che, le coltivazioni più idonee per il terreno ubicato in località Pilota siano le coltivazioni di cereali autunno vernini e/o di colture foraggere.**

### Terreno sito in località Bacchireddu

Comune	Foglio	Mappale	Località	Superficie Ha	Classificazione catastale
Sassari	34	4	Bacchireddu	16.52.00	Seminativo 1
Sassari	34	4	Bacchireddu	02.55,80	Pascolo 2
Sassari	34	11	Bacchireddu	03,64,05	Seminativo 1
Sassari	34	12	Bacchireddu	05.81.65	Seminativo 1
Sassari	34	15	Bacchireddu	15.17.00	Seminativo 1
Sassari	34	15	Bacchireddu	01,84,80	Pascolo 2

Come precedentemente descritto il ridotto spessore del profilo non ha consentito il prelievo dei campioni a due differenti profondità ma solo ad una profondità compresa tra 0 e 30 cm +1 campione a 35 cm.

- il profilo del terreno avente una profondità compresa tra i 5 ed i 35 cm inseriti all'interno del triangolo della tessitura a 12 classi, dell'U.S.D.A., consentono di classificare il terreno come **franco- limosa**;

#### il pH

- il pH riscontrato è pari a **7,66**  
ciò consente di classificare il terreno come **debolmente alcalino**;
- la **conducibilità** è **bassa**;
- i valori del **calcare totale 54,68 g/Kg** e del **calcare attivo 17,93** consentono di classificare il terreno con una dotazione **medio bassa di calcare totale e calcare attivo**.
- la **sostanza organica** riscontrata nel terreno ha valore che rientra tra i valori medi di un terreno agrario.

#### il Fosforo assimilabile

- è pari a **8,72 mg/kg**;  
ciò consente di classificare il terreno **molto povero di Fosforo**.

#### il Ferro assimilabile

- è pari a **90,29 mg/kg**;  
ciò consente di classificare il terreno **povero di Ferro**.

la **Manganese assimilabile**

- è pari a **388,75 mg/kg**;

ciò consente di classificare il terreno **mediamente dotata di Manganese**.

i valori del **Rame assimilabile e dello Zinco assimilabile** consentono di affermare che non si hanno nel terreno gli effetti negativi dovuti a questi nutrienti;

- il **Boro solubile**

è pari a **0,583 mg/kg**;

ciò consente di classificare il terreno **mediamente dotato di Boro**.

- l'**Azoto totale**

è pari a **1,48 g/kg**;

ciò consente di classificare il terreno **mediamente dotato di Azoto totale**;

- il **Calcio scambiabile**

è pari a **12,19 meq/100g**;

ciò consente di classificare il terreno con una buona **dotazione di Calcio scambiabile**;

- il **magnesio scambiabile**

è pari a **0,882 meq/100g**

ciò consente di classificare il terreno con una dotazione **quasi sufficiente di Magnesio scambiabile**;

- il **Sodio scambiabile**

è pari a **0,636 meq/100g**

ciò consente di classificare il terreno con una dotazione di Sodio scambiabile leggermente alto;

- il **Potassio scambiabile**

è pari a **2,29 meq/100g**

ciò consente di classificare il terreno con una dotazione di Potassio scambiabile molto alto;

➤ la **Capacità di Scambio Cationico (CSC)**

è pari a **23,34 meq/100g**

ciò consente di classificare il terreno con una Capacità di Scambio Cationico moderatamente alta;

➤ il **rapporto Mg/K**

è pari a **0,41**

ciò consente di classificare il terreno con un **bassissimo rapporto di Mg/K**.

Ciò significa che il terreno essendo squilibrato per eccesso di potassio rischia di determinare carenze di Magnesio sulle coltivazioni arboree mentre non determina carenze sulle coltivazioni erbacce.

➤ il **rapporto C/N**

è pari a **9,90**

ciò consente di classificare il terreno in cui i processi di mineralizzazione sono in equilibrio.

➤ il **rapporto Ca/Mg**

è pari a **14,67**

e ciò consente di classificare il terreno con un **alto rapporto di Ca/Mg**;

➤ i valori del E.S.P. pari a **2,83% sono normali**

➤ il **Grado di saturazione in Basi (GSB)**

è pari a **67,90%**

ciò consente di classificare il terreno **con un Grado di saturazione in Basi medio alto**;

Concludendo, sulla base dei valori riportati nei rapporti di prova, riferiti alla analisi del terreno effettuate, è possibile affermare che si tratta di un terreno caratterizzato da:

- una tessitura franco – limosa;
- un limitato spessore del profilo;

- una presenza di scheletro diffuso su tutta la superficie (vedi foto);
- una forte pietrosità con presenza di pietre di grandi dimensioni e rocciosità superficiale (vedi foto);
- un pH alcalino moderatamente alcalino;
- una bassa dotazione di fosforo assimilabile, in alcuni microelementi importanti, Ferro, il valore del sodio leggermente alto;
- un basso rapporto Mg/K (determina la certezza di avere dei problemi nell'assimilazione del Magnesio e del Calcio e, conseguentemente, la comparsa di clorosi ricorrenti, che sconsiglia l'utilizzo di questi terreni per la coltivazione di piante arboree).

L'assenza di coltivazioni arboree in prossimità del terreno è un indicatore di come i fattori sopra descritti non consentano la loro coltivazione

Peraltro, la presenza di una rete idrica consortile in evidente disuso evidenzia l'impossibilità del terreno a essere irrigato, se non a costi di trasformazione fondiari elevatissimi e non sostenibili da un imprenditore agricolo.

**Pertanto, lo scrivente ritiene:**

- **sulla base di quanto esposto;**
- **considerate le potenzialità agronomiche individuate;**

**che, le coltivazioni più idonee per il terreno ubicato in località Bacchireddu siano le coltivazioni di cereali autunno vernini e/o di colture foraggere.**

## Terreni siti in località Cabula Muntone

### Campo 1

Comune	Foglio	Mappale	Località	Superficie Ha	Classificazione catastale
Sassari	3	395	Cabula Muntone	37.52.05	Seminativo irriguo
Sassari	3	353	Cabula Muntone	02,61,56	Seminativo 1

- il profilo del terreno avente una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm inseriti all'interno del triangolo della tessitura a 12 classi, dell'U.S.D.A., consentono di classificare il terreno come **franco-limoso**;
- il profilo del terreno avente una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm inseriti all'interno del triangolo della tessitura a 12 classi, dell'U.S.D.A., consentono di classificare il terreno come **franco**;
- il **pH**  
nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **7,82**;  
nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **7,88**  
ciò consente di classificare il terreno come **moderatamente alcalino**  
la **conducibilità è bassa**;
- i valori del **calcare totale** e del **calcare attivo** consentono di classificare il terreno con una dotazione **media** di calcare totale e calcare attivo e che potrebbero verificarsi degli **effetti negativi** dovuti all'insolubilizzazione di alcuni nutrienti;
- la **sostanza organica** in entrambi i profili del terreno è simile ed il valore trovato è può considerarsi elevato per un terreno agrario destinato alla coltivazione piante arboree.
- il **Fosforo assimilabile**  
nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **90,2 mg/kg**;  
nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **52,28 mg/kg**  
ciò consente di classificare il terreno **con una dotazione in Fosforo sufficiente**.



➤ **il Ferro assimilabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **71,07 mg/kg**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **55,64 mg/kg**

ciò consente di classificare il terreno **molto povero di Ferro**.

➤ **la Manganese assimilabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **164,30 mg/kg**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **184,070 mg/kg**

ciò consente di classificare il terreno **povero di Manganese**

➤ i valori del **Rame assimilabile e dello Zinco assimilabile** consentono di affermare che non si hanno nel terreno gli effetti negativi dovuti a questi nutrienti;

➤ **il Boro solubile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **0,70 mg/kg**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **0,132 mg/kg**

ciò consente di classificare il terreno **ben dotato di Boro**.

➤ **l'Azoto totale**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **2,40 g/kg**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **2,14 mg/kg**

ciò consente di classificare il terreno **ben dotato di Azoto totale**;

➤ **il Calcio scambiabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **20,77 meq/100g**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **21,89 meq/100g**

ciò consente di classificare il terreno con un **alto contenuto in Calcio**.

➤ **il Magnesio scambiabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **1,66 meq/100g**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **1,803 meq/100g**

ciò consente di classificare il terreno con un **alto contenuto in Magnesio**.

➤ **il Sodio scambiabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **0,576 meq/100g**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **0,596 meq/100g**

ciò consente di classificare la presenza del Sodio nel terreno **normale e non dannoso**;

➤ **il potassio scambiabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **2,125 meq/100g**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **1,576 meq/100g**

consente di classificare il terreno con un'**alta dotazione in potassio scambiabile**;

➤ **la Capacità di Scambio Cationico (CSC)**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **30,19 meq/100g**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **30,91 meq/100g**

consente di classificare il terreno con un'**alta dotazione in CSC**;

**il rapporto Mg/K**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **0,98**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **1,618**;

ciò consente di classificare il terreno con un **basso rapporto di Mg/K**.

Ciò significa che il terreno essendo squilibrato per eccesso di potassio rischio di determinare carenze di Magnesio sulle coltivazioni arboree mentre non determina carenze sulle coltivazioni erbacce.

➤ **il rapporto C/N**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **8,65**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **9,59**;

Il valore trovato **8,65 è estremamente basso (molti valori sono ancora più bassi)** è indica **una situazione in cui vi è una scarsa umificazione della sostanza organica e una rapida mineralizzazione con una rapida liberazione dell'azoto della sostanza organica che non**

**sempre viene utilizzata** dagli apparati radicali o peggio viene rilasciato nei momenti di stress idrico con aggravio della condizione di stress della pianta.

Il secondo valore pur avvicinandosi all'ottimale si origina da una situazione altamente squilibrata in cui i processi di immobilizzazione e volatilizzazione dell'azoto caratterizzano le diverse zone del terreno.

**Pertanto, anche il secondo valore non può considerarsi buono come meglio descritto nell'interpretazione dei rapporti di prova.**

➤ **il rapporto Ca/Mg**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **13,21**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **12,53**;

e ciò consente di classificare il terreno con un **alto rapporto di Ca/Mg**;

➤ i valori del E.S.P. **sono normali**

➤ **il Grado di saturazione in Basi (GSB)**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **84,23**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **84,61**

ciò consente di classificare il terreno **con un Grado di Saturazione in Basi alto**;

Concludendo, sulla base dei valori riportati nei rapporti di prova, riferiti alla analisi del terreno effettuate, è possibile affermare che si tratta di un terreno caratterizzato da:

- un terreno con una tessitura di tipo franco
- una presenza di scheletro diffuso su tutta la superficie (vedi foto);
- un pH alcalino debolmente alcalino;
- povero in alcuni microelementi importanti, Ferro Manganese;
- un basso rapporto Mg/K che influisce sull'assorbimento del Magnesio e del calcio (determina la certezza di avere dei problemi nell'assimilazione del Magnesio e del Calcio e, conseguentemente, la comparsa di clorosi ricorrenti, che sconsiglia l'utilizzo di questi terreni per la coltivazione di piante arboree).

Dal punto di vista delle caratteristiche pedologiche si tratta di un terreno che si presta alla coltivazione di tutte le coltivazioni agrarie.

Il basso profilo e l'assenza di una fonte di approvvigionamento idrico rendono però questo **terreno inadatto sia per la totalità delle colture arboree da reddito sia per le ortive in pieno campo** e, conseguentemente, le sole coltivazioni realizzabili sono le coltivazioni autunno vernine e gli erbai destinati al pascolo degli ovini.

Peraltro lo stesso titolare da anni effettua la rotazione cereali - leguminose ad uso zootecnico proprio per l'impossibilità di effettuare altre coltivazioni

**Pertanto, lo scrivente ritiene:**

- **sulla base di quanto esposto;**
- **considerate le potenzialità agronomiche individuate;**

**che, le coltivazioni più idonee per il terreno ubicato in località Cabula Muntone – Campo 1 - siano le coltivazioni di cereali autunno vernini e/o di colture foraggere.**

#### **Terreni siti in località Cabula Muntone**

##### **Campo 2**

<b>Comune</b>	<b>Foglio</b>	<b>Mappale</b>	<b>Località</b>	<b>Superficie Ha</b>	<b>Classificazione catastale</b>
Sassari	3	36	Cabula Muntone	14.37.06	Seminativo 1
Sassari	3	36	Cabula Muntone	04.00,00	Seminativo irriguo
Sassari	3	389	Cabula Muntone	17.47.15	Seminativo 3

- il profilo del terreno avente una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm inseriti all'interno del triangolo della tessitura a 12 classi, dell'U.S.D.A., consentono di classificare il terreno come **franco**;
- il profilo del terreno avente una profondità compresa tra i 25 ed i 40 cm inseriti all'interno del triangolo della tessitura a 12 classi, dell'U.S.D.A., consentono di classificare il terreno come **franco**;

➤ **il pH**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **7,10**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **7,11**

ciò consentirebbe di classificare il terreno come **neutro**.

**Il valore trovato pur apparendo ottimale in realtà è una conseguenza di una grande eterogeneità del pH in tutto il campo.**

**Questa situazione si presenta sia nel profilo compreso tra 0- 20 cm sia in quello compreso tra i 20 - 40 cm.**

**Si sottolinea che avere nello stesso terreno un'alternanza di pH che variano da moderatamente acidi a moderatamente alcalini, significa che tutti i piani di concimazione per le colture specializzate, siano esse arboree siano ortive sono praticamente impraticabili per il pericolo di generare o eccessi di nutrienti con effetti dannosi e/o fenomeni di competizione che impediscono l'assorbimento di uno o più elementi nutritivi.**

➤ **la conducibilità è bassa;**

i valori del **calcare totale** e del **calcare attivo** consentono di classificare il terreno con una dotazione di **bassa** sia di calcare totale sia di calcare attivo.

➤ **la sostanza organica** in entrambi i profili del terreno è simile ed il valore trovato è può considerarsi **media** per un terreno agrario destinato alla coltivazione di specie vegetali.

➤ **il Fosforo assimilabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **51,73 mg/kg**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **40,00 mg/kg**

ciò consente di classificare il terreno **con una dotazione in Fosforo quasi sufficiente**.

➤ **il Ferro assimilabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **167,27 mg/kg**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **117,71 mg/kg**  
ciò consente di classificare il terreno **bassa dotazione in Ferro.**

➤ la **Manganese assimilabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **200,36 mg/kg**;  
nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **195,73 mg/kg**  
ciò consente di classificare il terreno con una **bassa quantità di Manganese**

➤ i valori del **Rame assimilabile e dello Zinco assimilabile** consentono di affermare  
che non si hanno nel terreno gli effetti negativi dovuti a questi nutrienti;

➤ il **Boro solubile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **0,728 mg/kg**;  
nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **0,553 mg/kg**  
ciò consente di classificare il terreno **sufficientemente dotato di Boro.**

➤ l'**Azoto totale**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **1,76 g/kg**;  
nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **1,67 mg/kg**  
ciò consente di classificare il terreno **ben dotato di Azoto totale**;

➤ il **Calcio scambiabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **15,20 meq/100g**;  
nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **15,02 meq/100g**  
ciò consente di classificare il terreno con un **alto contenuto in Calcio.**

➤ il **Magnesio scambiabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **1,625 meq/100g**;  
nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **1,622 meq/100g**  
ciò consente di classificare il terreno con un **alto contenuto in Magnesio.**

➤ il **Sodio scambiabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **0,502 meq/100g**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **0,723 meq/100g**  
ciò consente di classificare la presenza del Sodio nel terreno **leggermente alta**;

➤ **il potassio scambiabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **2,899 meq/100g**;  
nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **2,366 meq/100g**  
consente di classificare il terreno con un'**alta dotazione in potassio scambiabile**;

➤ **la Capacità di Scambio Cationico (CSC)**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **29,31 meq/100g**;  
nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **29,84 meq/100g**  
consente di classificare il terreno con un'**alta dotazione in CSC**;

➤ **il rapporto Mg/K**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **0,652**  
nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **0,852**;  
ciò consente di classificare il terreno con un **basso rapporto di Mg/K**.

Ciò significa che il terreno essendo squilibrato per eccesso di potassio rischio di determinare carenze di Magnesio sulle coltivazioni arboree mentre non determina carenze sulle coltivazioni erbacce.

➤ **il rapporto C/N**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **8,73**;  
nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **8,33**;

I valori trovati **8,73 – 8,33 sono estremamente bassi (molti valori sono ancora più bassi)** è indica **una situazione in cui vi è una** scarsa umificazione della sostanza organica e una rapida mineralizzazione **con una rapida liberazione dell'azoto della sostanza organica che non sempre viene utilizzata** dagli apparati radicali o peggio viene rilasciato nei momenti di stress idrico con aggravio della condizione di stress della pianta.

➤ **il rapporto Ca/Mg**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **9,75**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **9,533**;

e ciò consente di classificare il terreno con un **rapporto medio di Ca/Mg**;

➤ i valori del E.S.P. **sono normali**

➤ **il Grado di saturazione in Basi (GSB)**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **66,08**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **61,65**

ciò consente di classificare il terreno **con un Grado di Saturazione in Basi medio**;

Concludendo, sulla base dei valori riportati nei rapporti di prova, riferiti alla analisi del terreno effettuate, è possibile affermare che si tratta di un terreno caratterizzato da:

- un terreno con una tessitura di tipo franco
- un pH alcalino estremamente eterogeneo ed irregolarmente distribuito lungo tutto il terreno;
- povero in alcuni microelementi importanti, Calcio – Ferro.
- un basso rapporto Mg/K che influisce sull'assorbimento del Magnesio e del calcio (determina la certezza di avere dei problemi nell'assimilazione del Magnesio e del Calcio e, conseguentemente, la comparsa di clorosi ricorrenti, che sconsiglia l'utilizzo di questi terreni per la coltivazione di piante arboree).

Dall'osservazione di dati sulla tessitura si tratta di un terreno che si presta alla coltivazione di tutte le coltivazioni agrarie.

Ma l'assenza di una fonte di approvvigionamento idrico rende questo **terreno inadatto sia per la totalità delle colture arboree da reddito sia per le ortive in pieno campo** e, conseguentemente, le sole coltivazioni realizzabili sono le coltivazioni autunno vernine e gli erbai destinati al pascolo degli ovini.



Peraltro, lo stesso titolare da anni effettua la rotazione cereali - leguminose ad uso zootecnico proprio per l'impossibilità di effettuare altre coltivazioni

**Pertanto, lo scrivente ritiene:**

- **sulla base di quanto esposto;**
- **considerate le potenzialità agronomiche individuate;**

**che, le coltivazioni più idonee per il terreno ubicato in località Cabula Muntone – Campo 2 - siano le coltivazioni di cereali autunno vernini e/o di colture foraggere.**

### **Campo 3**

<b>Comune</b>	<b>Foglio</b>	<b>Mappale</b>	<b>Località</b>	<b>Superficie Ha</b>	<b>Classificazione catastale</b>
Sassari	7	5	Cabula Muntone	11,59,52	Seminativo 4

- il profilo del terreno avente una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm inseriti all'interno del triangolo della tessitura a 12 classi, dell'U.S.D.A., consentono di classificare il terreno come **franco**;
- il profilo del terreno avente una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm inseriti all'interno del triangolo della tessitura a 12 classi, dell'U.S.D.A., consentono di classificare il terreno come **franco**;
- **il pH**  
nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **7,11**;  
nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **7,39**  
ciò consentirebbe di classificare il terreno come **neutro**.

**Il primo valore trovato, profilo compreso tra 0- 20 cm, pur apparendo ottimale in realtà è una conseguenza di una grande eterogeneità del pH in tutto il campo.**

**Si sottolinea che avere nello stesso terreno un'alternanza di pH che variano da moderatamente acidi a moderatamente alcalini, significa che tutti i piani di concimazione per le colture specializzate, siano esse arboree siano ortive sono praticamente impraticabili per il pericolo di generare o eccessi di nutrienti con effetti**

**dannosi e/o fenomeni di competizione che impediscono l'assorbimento di uno o più elementi nutritivi.**

**Mentre il secondo profilo, compreso tra i 20 - 40 cm, ha un pH compreso tra il debolmente ed il mediamente alcalino.**

➤ **la conducibilità è bassa;**

i valori del **calcare totale** e del **calcare attivo** consentono di classificare il terreno con una dotazione di **bassa** sia di calcare totale sia di calcare attivo.

➤ **la sostanza organica** in entrambi i profili del terreno è simile ed il valore trovato è può considerarsi **media** per un terreno agrario destinato alla coltivazione di specie vegetali.

➤ **il Fosforo assimilabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **30,51 mg/kg**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **21,78 mg/kg**

ciò consente di classificare il terreno **con una bassa dotazione in Fosforo.**

➤ **il Ferro assimilabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **108,89 mg/kg**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **96,78 mg/kg**

ciò consente di classificare il terreno con una **bassa dotazione in Ferro.**

➤ **la Manganese assimilabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **242,36 mg/kg**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **218,78 mg/kg**

ciò consente di classificare il terreno con una **quantità quasi sufficiente di Manganese**

➤ i valori del **Rame assimilabile e dello Zinco assimilabile** consentono di affermare che non si hanno nel terreno gli effetti negativi dovuti a questi nutrienti;

➤ **il Boro solubile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **0,47 mg/kg**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **0,51 mg/kg**

ciò consente di classificare il terreno **con una bassa dotazione di Boro.**

➤ **l'Azoto totale**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **1,71 g/kg**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **1,66 mg/kg**

ciò consente di classificare il terreno **ben dotato di Azoto totale**;

➤ **il Calcio scambiabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **15,73 meq/100g**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **15,61 meq/100g**

ciò consente di classificare il terreno con un **alto contenuto in Calcio.**

➤ **il Magnesio scambiabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **1,21 meq/100g**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **1,17 meq/100g**

ciò consente di classificare il terreno con un **alto contenuto in Magnesio.**

➤ **il Sodio scambiabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **0,64 meq/100g**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **0,54 meq/100g**

ciò consente di classificare la presenza del Sodio nel terreno **leggermente alta**;

➤ **il potassio scambiabile**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **1,50 meq/100g**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **1,13 meq/100g**

consente di classificare il terreno con un'**alta dotazione in potassio scambiabile**;

➤ **la Capacità di Scambio Cationico (CSC)**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **30,37 meq/100g**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **27,70meq/100g**  
consente di classificare il terreno con un'**alta dotazione in CSC**;

➤ **il rapporto Mg/K**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **0,83**

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **1,02**;

ciò consente di classificare il terreno con un **basso rapporto di Mg/K**.

Ciò significa che il terreno essendo squilibrato per eccesso di potassio rischio di determinare carenze di Magnesio sulle coltivazioni arboree mentre non determina carenze sulle coltivazioni erbacce.

➤ **il rapporto C/N**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **7,81**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **7,47**;

I valori trovati **7,81 – 7,47 sono estremamente bassi (molti valori sono ancora più bassi)** è indica **una situazione in cui vi è una** scarsa umificazione della sostanza organica e una rapida mineralizzazione **con una rapida liberazione dell'azoto della sostanza organica che non sempre viene utilizzata** dagli apparati radicali o peggio viene rilasciato nei momenti di stress idrico con aggravio della condizione di stress della pianta.

➤ **il rapporto Ca/Mg**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **15,09**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **15,77**;

e ciò consente di classificare il terreno con un **rapporto alto Ca/Mg**;

➤ **i valori del E.S.P. sono normali**

➤ **il Grado di saturazione in Basi (GSB)**

nei campioni con una profondità compresa tra i 5 ed i 20 cm è pari a **63,10**;

nei campioni con una profondità compresa tra i 20 ed i 40 cm è pari a **67,24**

ciò consente di classificare il terreno **con un Grado di Saturazione in Basi medio**;

Concludendo, sulla base dei valori riportati nei rapporti di prova, riferiti alla analisi del terreno effettuate, è possibile affermare che si tratta di un terreno caratterizzato da:

- un terreno con una tessitura di tipo franco
- un pH alcalino estremamente eterogeneo ed irregolarmente distribuito lungo tutto il terreno;
- carenza in alcuni microelementi importanti, Fosforo - Calcio – Ferro – Boro.
- un basso rapporto Mg/K che influisce sull'assorbimento del Magnesio e del Calcio (determina la certezza di avere dei problemi nell'assimilazione del Magnesio e del Calcio e, conseguentemente, la comparsa di clorosi ricorrenti, che sconsiglia l'utilizzo di questi terreni per la coltivazione di piante arboree);
- un basso rapporto C/N.

Dall'osservazione di dati sulla tessitura si tratta di un terreno che si presta alla coltivazione di tutte le coltivazioni agrarie.

Ma l'assenza di una fonte di approvvigionamento idrico rende questo **terreno inadatto sia per la totalità delle colture arboree da reddito sia per le ortive in pieno campo** e, conseguentemente, le sole coltivazioni realizzabili sono le coltivazioni autunno vernine e gli erbai destinati al pascolo degli ovini.

Pertanto, lo stesso titolare da anni effettua la rotazione cereali - leguminose ad uso zootecnico proprio per l'impossibilità di effettuare altre coltivazioni

**Pertanto, lo scrivente ritiene:**

- **sulla base di quanto esposto;**
- **considerate le potenzialità agronomiche individuate;**

**che, le coltivazioni più idonee per il terreno ubicato in località Cabula Muntone – Campo 3 - siano le coltivazioni di cereali autunno vernini e/o di colture foraggere.**

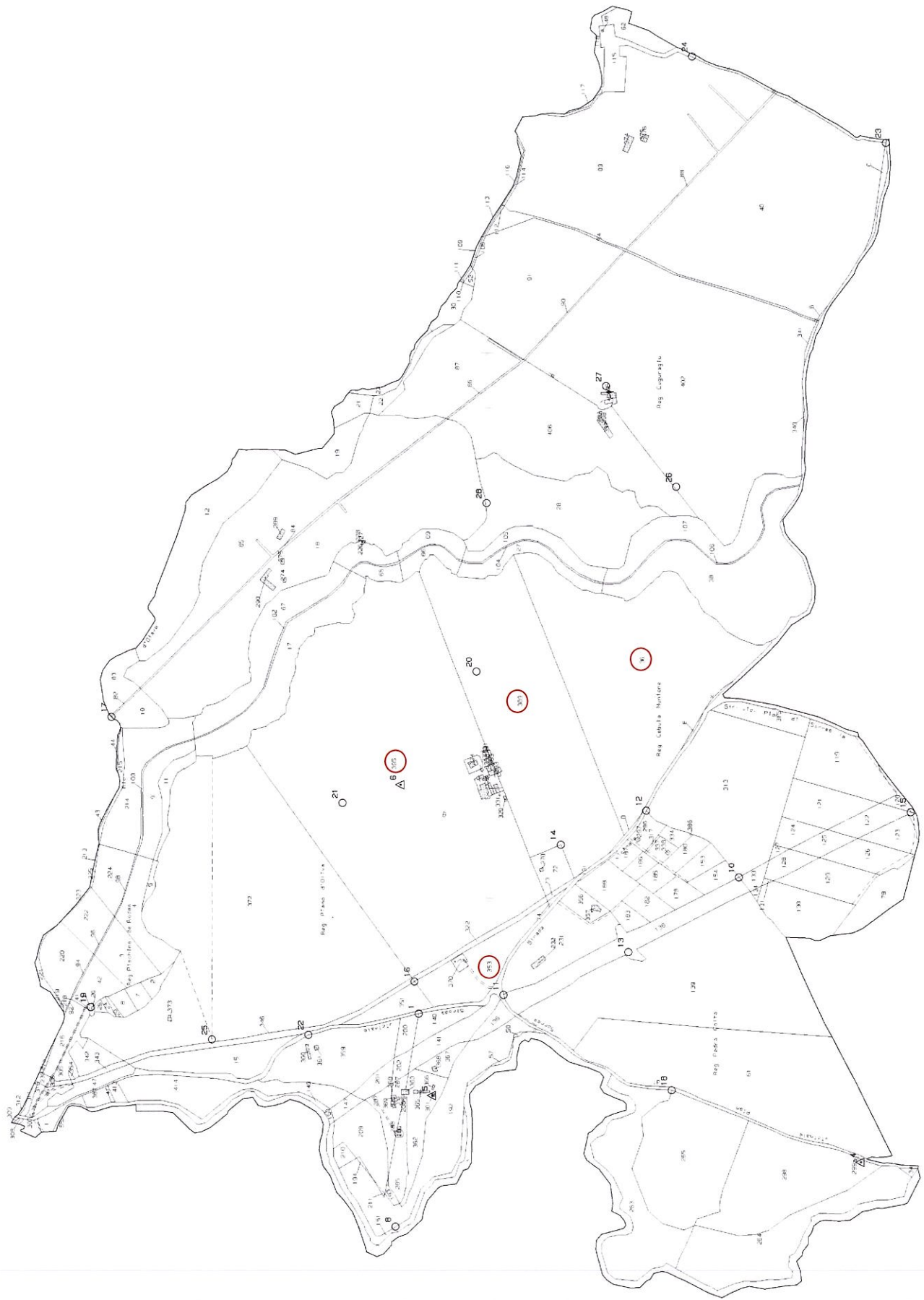
**In fede**

**Dottore Agronomo Roberto Accossu**

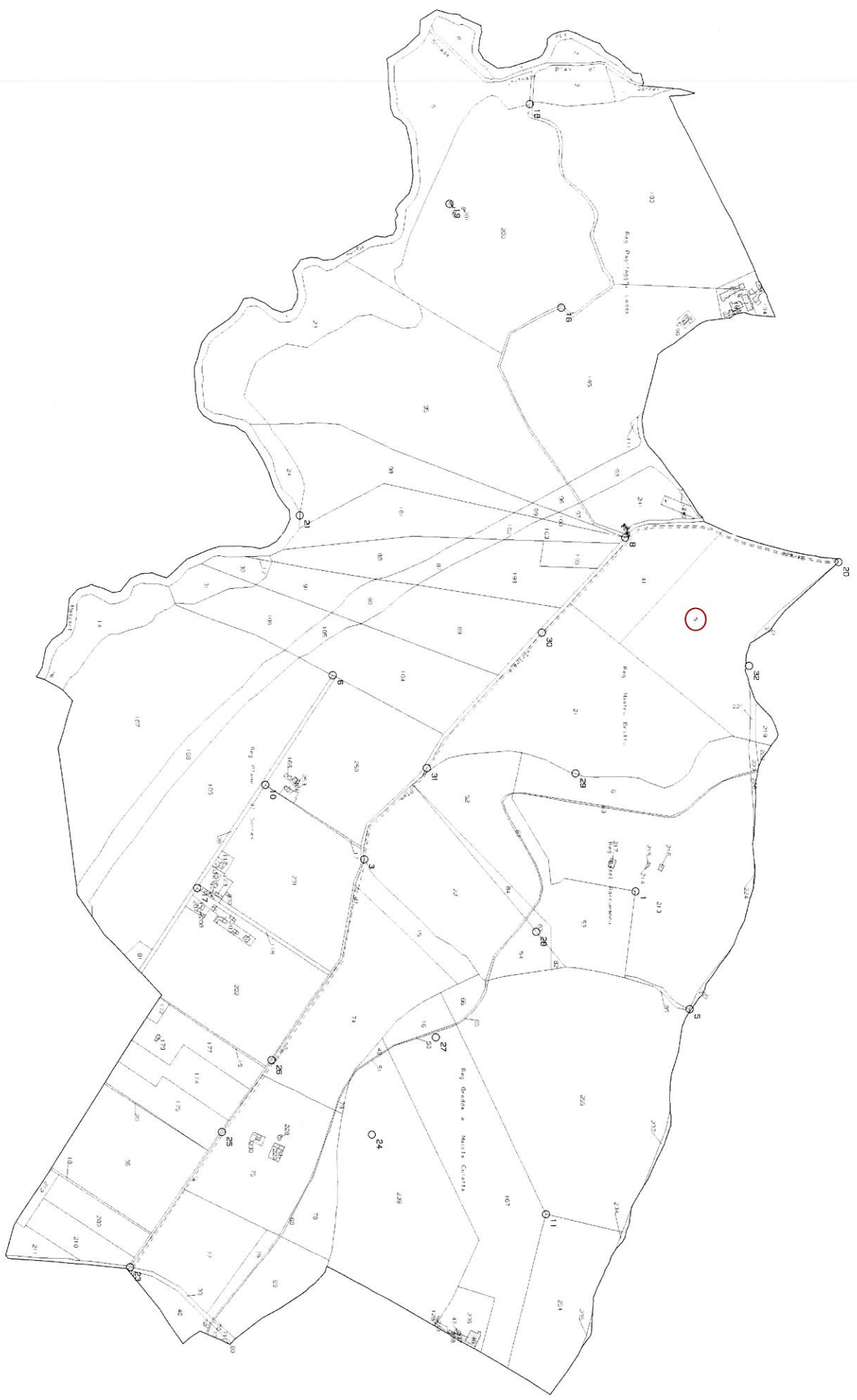
# ALLEGATO 1

Planimetrie e Visure catastali











## Visura per immobile

### Situazione degli atti informatizzati al 01/09/2020

<b>Dati della richiesta</b>	<b>Comune di SASSARI ( Codice: 1452B)</b>
	<b>Sezione di NURRA (Provincia di SASSARI)</b>
<b>Catasto Terreni</b>	<b>Foglio: 34 Particella: 15</b>

Immobile				DATI CLASSAMENTO				DATI DERIVANTI DA				
N.	DATI IDENTIFICATIVI			Superficie(m <sup>2</sup> )		Deduz		Reddito				
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	ha	are ca	Dominicale	Agrario			
1	34	15		AA	SEMINATIVO	1	15	17	00	Euro 470,08	Euro 313,39	Tabella di variazione del 09/03/2007 protocollo n. SS0089200 in atti dal 09/03/2007 TRASMISSIONE DATI AI SENSI DEL DECRETO 262 DEL 3 OTTOBRE 2006 (n. 25805.1/2007)
				AB	PASCIOLO	2	1	84	80	Euro 19,09	Euro 19,09	
Notifica				Partita								
Annotazioni				variazione colturale ex d.l. n. 262/06 - qualità dichiarata o particella a coltura presente nel quadro tariffario								

INTESTATO				DATI ANAGRAFICI		CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
N.							
1	SOGGIA Antonio nato a PORTO TORRES il 29/01/1939					SGGNTN39A29GG24V*	(1) Proprietà per 1000/1000
DATI DERIVANTI DA				ISTRUMENTO (ATTO PUBBLICO) del 15/02/1995 Voltura in atti dal 10/07/1998 Repertorio n.: 118439 Rogante: MANIGA Sede: SASSARI Registrazione: (n. 6232.2/1996)			

Unità immobiliari n. 1

Tributi erariali: Euro 0,90

Visura telematica

\* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria



Direzione Provinciale di Sassari  
Ufficio Provinciale - Territorio  
Servizi Catastali

Data: 01/09/2020 - Ora: 12.36.55 Fine  
Visura n.: T143481 Pag: 1

## Visura per immobile

### Situazione degli atti informatizzati al 01/09/2020

<b>Dati della richiesta</b>	<b>Comune di SASSARI ( Codice: 1452B)</b>	
<b>Catasto Terreni</b>	<b>Sezione di NURRA (Provincia di SASSARI)</b> <b>Foglio: 34 Particella: 12</b>	

#### Immobile

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI CLASSAMENTO				DATI DERIVANTI DA	
	Foglio	Particella	Sub	Pozz	Qualità Classe	Superficie(m <sup>2</sup> ) ha are ca	Deduz		Reddito
1	34	12		-	SEMINATIVO 1	5 81 65		Dominicale Euro 180,24	Agrario Euro 120,16

Tabella di variazione del 09/03/2007 protocollo n. SS0089197 in atti dal 09/03/2007 TRASMISSIONE DATI AI SENSI DEL DECRETO 262 DEL 3 OTTOBRE 2006 (n. 25802.1/2007)

#### Notifica

variazione colturale ex d.l. n. 262/06 - qualità dichiarata o parificata a coltura presente nel quadro tariffario

#### Annotazioni

#### INTESTATO

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	SOGGIA Antonio nato a PORTO TORRES il 29/01/1939	SGGNTN39A29G924V*	(1) Proprieta per 1000/1000

#### DATI DERIVANTI DA

ISTRUMENTO (ATTO PUBBLICO) del 15/02/1995 Voltura in atti dal 10/07/1998 Repertorio n.: 118439 Rogante: MANIGA Sede: SASSARI Registrazione: (n. 6232.2/1996)

Unità immobiliari n. 1

Tributi erariali: Euro 0,90

Visura telematica

\* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

## Visura per immobile

### Situazione degli atti informatizzati al 01/09/2020

Data: 01/09/2020 - Ora: 12.35.57    Fine  
Visura n.: T142901 Pag: 1

<b>Dati della richiesta</b>	<b>Comune di SASSARI ( Codice: 1452B)</b>
	<b>Sezione di NURRA (Provincia di SASSARI)</b>
<b>Catasto Terreni</b>	<b>Foglio: 34 Particella: 11</b>

Immobile				DATI CLASSAMENTO				DATI DERIVANTI DA				
N.	DATI IDENTIFICATIVI			Porz	Qualità Classe	Superficie(m <sup>2</sup> )		Deduz	Reddito		DATI DERIVANTI DA	
	Foglio	Particella	Sub			ha	ca		Dominicale	Agrario		
1	34	11		-	SEMINATIVO	1	3	64	05	Euro 112,81	Euro 75,21	Tabella di variazione del 09/03/2007 protocollo n. SS0089196 in atti dal 09/03/2007 TRASMISSIONE DATI AI SENSI DEL DECRETO 262 DEL 3 OTTOBRE 2006 (n. 25801.1/2007)
Notifica												
Annotazioni				variazione colturale ex d.l. n. 262/06 - qualità dichiarata o particella a coltura presente nel quadro tariffario								

INTESTATI				DATI ANAGRAFICI		CODICE FISCALE		DIRITTI E ONERI REALI	
N.	DATI IDENTIFICATIVI			Superficie(m <sup>2</sup> )		Reddito		DATI DERIVANTI DA	
1	PINTORE Maria Francesca nata a PORTO TORRES il 22/07/1955					PNTMPFR55LG2G924N*		(1) Proprietà per 1/2 in regime di comunione dei beni	
2	SOGGIA Antonio nato a PORTO TORRES il 29/01/1939					SGGINTN39A29GG924V*		(1) Proprietà per 1/2 in regime di comunione dei beni	
<b>DATI DERIVANTI DA</b>				ISTRUMENTO (ATTO PUBBLICO) del 15/02/1995 Voltura in atti dal 10/07/1998 Repertorio n.: 118441 Rogante: MANIGA Sede: SASSARI Registrazione: (n. 6592.1/1996)					

Unità immobiliari n. 1

Tributi erariali: Euro 0,90

Visura telematica

\* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria



Direzione Provinciale di Sassari  
Ufficio Provinciale - Territorio  
Servizi Catastali

Data: 01/09/2020 - Ora: 12.32.53 Fine  
Visura n.: T141198 Pag: 1

## Visura per immobile

### Situazione degli atti informatizzati al 01/09/2020

<b>Dati della richiesta</b>	<b>Comune di SASSARI ( Codice: I452B)</b>		
	<b>Sezione di NURRA (Provincia di SASSARI)</b>		
<b>Catasto Terreni</b>	<b>Foglio: 34 Particella: 4</b>		

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI CLASSAMENTO				DATI DERIVANTI DA			
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m <sup>2</sup> ) ha are ca	Deduz		Reddito		
1	34	4		AA	SEMINATIVO 1	16 52 00		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Dominicale <b>Euro 511,91</b></td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Agrario <b>Euro 341,27</b></td> </tr> </table>	Dominicale <b>Euro 511,91</b>	Agrario <b>Euro 341,27</b>	Tabella di variazione del 09/03/2007 protocollo n. SS0089189 in atti dal 09/03/2007 TRASMISSIONE DATI AI SENSI DEL DECRETO 262 DEL 3 OTTOBRE 2006 (n. 25794.1/2007)
Dominicale <b>Euro 511,91</b>	Agrario <b>Euro 341,27</b>										
			AB	PASCOLO 2	2 55 80		<b>Euro 26,42</b>				

**Notifica**

variazione culturale ex d.l. n. 262/06 - qualità dichiarata o parificata a coltura presente nel quadro tariffario

**Intestati**

N.	Dati Anagrafici	Codice Fiscale	Diritti e Oneri Reali
1	PINTORE Maria Francesca nata a PORTO TORRES il 22/07/1955	PNTMFR55L62G924N*	(1) Proprietà per 1/2 in regime di comunione dei beni
2	SOGGIA Antonio nato a PORTO TORRES il 29/01/1939	SGGNTN39A29G924V*	(1) Proprietà per 1/2 in regime di comunione dei beni

**Dati Derivanti da**

ISTRUMENTO (ATTO PUBBLICO) del 15/02/1995 Voltura in atti dal 10/07/1998 Repertorio n.: 118441 Rogante: MANIGA Sede: SASSARI Registrazione: (n. 6592.1/1996)

Unità immobiliari n. 1

Tributi erariali: Euro 0,90

Visura telematica

\* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria





Direzione Provinciale di Sassari  
Ufficio Provinciale - Territorio  
Servizi Catastali

Data: 01/09/2020 - Ora: 12.15.54 Fine  
Visura n.: T130686 Pag: 1

## Visura per immobile

### Situazione degli atti informatizzati al 01/09/2020

<b>Dati della richiesta</b>	<b>Comune di SASSARI ( Codice: I452A)</b>		
	<b>Sezione di AGRO (Provincia di SASSARI)</b>		
<b>Catasto Terreni</b>	<b>Foglio: 7 Particella: 5</b>		

#### Immobile

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI CLASSAMENTO			DATI DERIVANTI DA					
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²) ha are ca		Deduz	Reddito			
1	7	5		-	SEMINATIVO 4	11 59 72		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Dominicale</td> <td style="text-align: center;">Euro 209,63</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Agrario</td> <td style="text-align: center;">Euro 179,68</td> </tr> </table>	Dominicale	Euro 209,63	Agrario	Euro 179,68
Dominicale	Euro 209,63											
Agrario	Euro 179,68											
Tabella di variazione del 14/07/2010 protocollo n. SS0173705 in atti dal 14/07/2010 presentato il 14/07/2010 (n. 173705.1/2010)												
<b>Notifica</b> di immobile: origina i n.219.220.221												

#### INTESTATO

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	SANNA Lorenzo nato a SASSARI il 11/01/1975	SNNLNZ75A111452W*	(1) Proprieta' per 1/1 bene personale
<b>DATI DERIVANTI DA</b>			
ISTRUMENTO (ATTO PUBBLICO) del 23/01/2017 Nota presentata con Modello Unico in atti dal 13/02/2017 Repertorio n.: 49816 Rogante: CARRIERI COSIMO Sede: SASSARI			
Registrazione: COMPRAVENDITA (n. 1374.1/2017)			

Unità immobiliari n. 1

Tributi erariali: Euro 0,90

Visura telematica

\* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria



## Visura per immobile

### Situazione degli atti informatizzati al 01/09/2020

Data: 01/09/2020 - Ora: 12.13.59 Fine

Visura n.: T129541 Pag: 1

<b>Dati della richiesta</b>	<b>Comune di SASSARI ( Codice: I452A)</b> <b>Sezione di AGRO (Provincia di SASSARI)</b>	
<b>Catasto Terreni</b>	<b>Foglio: 3 Particella: 395</b>	

N.	DATI IDENTIFICATIVI	DATI CLASSAMENTO				DATI DERIVANTI DA						
		Foglio	Particella	Sub	Porz		Qualità Classe	Superficie(m²)	Deduz	Reddito		
1	3	395	-	SEMIN IRRIG	1	37	72	05	ha are ca	Dominicale Euro 3.116,96	Agrario Euro 1.363,67	Tipo mappale del 04/11/2015 protocollo n. SS0123741 in atti dal 04/11/2015 presentato il 04/11/2015 (n. 123741.1/2015)

INTESTATI		DATI ANAGRAFICI		CODICE FISCALE		DIRITTI E ONERI REALI	
N.		SANNA Lorenzo nato a SASSARI il 11/01/1975		SNNLNZ75A11I452W*		(2) Nuda proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	
2	TURRA Maria nata a OSILO il 15/04/1944			TRRMR A44D55G156T*		(8) Usufrutto per 1/1	
DATI DERIVANTI DA		ISTRUMENTO (ATTO PUBBLICO) del 10/01/2020 Nota presentata con Modello Unico in atti dal 06/02/2020 Repertorio n.: 50949 Rogante: CARRIERI COSIMO Sede: SASSARI Registrazione: Sede: DIVISIONE (n. 1382.7/2020)					

Unità immobiliari n. 1 Tributi erariali: Euro 0,90

Visura telematica

\* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria



Direzione Provinciale di Sassari  
Ufficio Provinciale - Territorio  
Servizi Catastali

Data: 01/09/2020 - Ora: 12.13.03 Fine  
Visura n.: T128928 Pag: 1

## Visura per immobile

### Situazione degli atti informatizzati al 01/09/2020

<b>Dati della richiesta</b>	<b>Comune di SASSARI ( Codice: I452A)</b>		
	<b>Sezione di AGRO (Provincia di SASSARI)</b>		
<b>Catasto Terreni</b>	<b>Foglio: 3 Particella: 389</b>		

#### Immobile

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI CLASSAMENTO			DATI DERIVANTI DA			
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²) ha are ca		Deduz	Reddito	
1	3	389		-	SEMINATIVO 3	17 47 15		Dominicale Euro 451,16	Agrario Euro 315,81	Tipo mappale del 04/11/2015 protocollo n. SS0123741 in atti dal 04/11/2015 presentato il 04/11/2015 (n. 123741.1/2015)
<b>Partita</b>										

#### INTESTATO

N.	DATI ANAGRAFICI	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	TURRA Maria nata a OSILO il 15/04/1944		TRRMRA44D55GI56T*	(1) Proprieta' per 1/1
<b>DATI DERIVANTI DA</b>				
ISTRUMENTO (ATTO PUBBLICO) del 10/01/2020 Nota presentata con Modello Unico in atti dal 06/02/2020 Repertorio n.: 50949 Rogante: CARRIERI COSIMO Sede: SASSARI				
Registrazione: Sede: DIVISIONE (n. 1382.1/2020)				

Unità immobiliari n. 1

Tributi erariali: Euro 0,90

Visura telematica

\* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria





Direzione Provinciale di Sassari  
Ufficio Provinciale - Territorio  
Servizi Catastali

## Visura per immobile

### Situazione degli atti informatizzati al 01/09/2020

Data: 01/09/2020 - Ora: 12.09.59 Fine  
Visura n.: T126998 Pag: 1

<b>Dati della richiesta</b>	<b>Comune di SASSARI ( Codice: I452A)</b>		
	<b>Sezione di AGRO (Provincia di SASSARI)</b>		
<b>Catasto Terreni</b>	<b>Foglio: 3 Particella: 36</b>		

#### Immobile

N.	DATI IDENTIFICATIVI		DATI CLASSAMENTO				DATI DERIVANTI DA	
	Foglio	Particella Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²) ha are ca	Deduz		Reddito
1	3	36	AA	SEMINATIVO 4	14 37 06			Tabella di variazione del 09/03/2007 protocollo n. SS0087650 in atti dal 09/03/2007 TRASMISSIONE DATI AI SENSI DEL DECRETO 262 DEL 3 OTTOBRE 2006 (n. 24672.1/2007)
			AB	SEMIN IRRIG 1	4 00 00			

#### Notifica

Partita  
variazione culturale ex d.l. n. 262/06 - qualità dichiarata o patificata a coltura presente nel quadro tariffario

#### Annotazioni

N.	DATI ANAGRAFICI	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	SANNA Lorenzo nato a SASSARI il 11/01/1975		SNNLNZ75A11I452W*	(1) Proprietà per 1/1 bene personale
<b>DATI DERIVANTI DA</b>				
ISTRUMENTO (ATTO PUBBLICO) del 25/07/2014 Nota presentata con Modello Unico in atti dal 01/08/2014 Repertorio n.: 48588 Rogante: CARRIERI COSIMO Sede: SASSARI				
Registrazione: Sede: COMPREVENDITA (n. 6863.1/2014)				

Unità immobiliari n. 1

Tributi erariali: Euro 0,90

Visura telematica

\* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria



**ALLEGATO 2**

**FOTO**

## Località Pilota Comune di Sassari



Foto 1 particolare scheletro e pietrosità diffusa



Foto 2 particolare mancata emergenza della coltivazione del favino al 20/04/2022



Foto 3 particolare dello sviluppo ridotto della coltivazione di favino al 20/04/2022



Foto 4 particolare rocciosità affiorante nel terreno





Foto 5 particolare rocciosità affiorante



Foto 7 particolare pietre di piccole e medie dimensioni, ridotto sviluppo del favino con forte infestazione di erbe infestanti sul favino



Foto 7 particolare pietrosità diffusa nel terreno



Foto 8 particolare pietrosità diffusa nel terreno



Foto 9 particolare ridotto sviluppo del favino



Foto 10 particolare pietre di piccole e medie dimensioni, ridotto sviluppo del favino con forte infestazione di erbe infestanti sul favino

## Località Bacchireddu Comune di Sassari



Foto 1 particolare carciofaia con sintomi asfissia radicale sulla pianta con pala eolica



Foto 2 particolare pietre di piccole e medie dimensioni, rocciosità superficiale segni di asfissia radicale sulla coltivazione di carciofi



Foto 3 particolare carciofaia con sintomi asfissia radicale sulla pianta e linee alta tensione



Foto 4 carciofaia con sintomi asfissia radicale sulla pianta - linee alta tensione - idrante Consorzio di bonifica



Foto 5 particolare idrante Consorzio di bonifica



Foto 6 mancata emergenza della carciofaia – zone con evidente ristagno idrico prolungato -asfissia radicale sulla pianta – in lontananza cava di monte Alvaro



Foto 7 particolare rocciosità superficiale con evidente zona di prolungato ristagno idrico che ha impedito l'emergenza delle piante di carciofo



Foto 8 segni evidenti di asfissia radicale dovuta a ristagni idrici sulle piante di carciofo



Foto 9 particolare rocciosità affiorante



Foto 10 particolare rocciosità affiorante e segni di ristagno idrico





Foto 11 piante di carciofo in evidente stato di sofferenza per prolungato ristagno idrico superficiale



Foto 12 piante di carciofo in evidente stato di sofferenza per prolungato ristagno idrico superficiale con forte presenza di erbe infestanti

## Località Cabula Muntone – Campo 1 Comune di Sassari



Foto 1 campo d'orzo fortemente pascolato dalle pecore con evidente la pietrosità presente - 23/04/2022



Foto 2 particolare zona pascolata con erbe infestanti e pietrosità diffusa



Foto 3 campo d'orzo fortemente pascolato dalle pecore con evidente la pietrosità presente ed il contesto territoriale in cui è inserito il terreno - 23/04/2022



Foto 4 campo d'orzo completamente ricoperto da erbe infestanti 23/04/2022



Foto 5 campo d'orzo pascolato dalle pecore con evidente la pietrosità presente - 23/04/2022



Foto 6 campo d'orzo pascolato dalle pecore con evidente la pietrosità presente

## Località Cabula Muntone – Campo 2 Comune di Sassari



Foto 1 campo d'orzo completamente ricoperto da erbe infestanti 23/04/2022



Foto 2 campo d'orzo completamente ricoperto da erbe infestanti 23/04/2022



Foto 3 campo d'orzo completamente ricoperto da erbe infestanti 23/04/2022



Foto 4 campo d'orzo e avena completamente ricoperto da erbe infestanti 23/04/2022

## Località Cabula Muntone – Campo 3 Comune di Sassari



Foto 1 campo d'orzo e leguminose con presenza di erbe infestanti 23/04/2022



Foto 2 campo d'orzo e leguminose e limite (zona più chiara) di realizzazione impianto fotovoltaico