

COMUNE DI SASSARI

PROVINCIA SASSARI

**STUDIO SULLA LAND CAPABILITY CLASSIFICATION DEI SUOLI INTERESSATI
DALLA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA
FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA CON ACCUMULO
DENOMINATO “SASSARI 2”
SITO NEL COMUNE DI SASSARI
IN LOCALITA' PIANO DI MONTE CASTEDDU**

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 - 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 studio inerente la Land Capability Classification dei suoli interessati dalla realizzazione di un impianto di produzione di energia da fonte solare fotovoltaica con accumulo, denominato "Sassari 2", sito nel comune di Sassari in località "Piano di Monte Casteddu"

Lo studio è così suddiviso:

1. Introduzione
2. Caratteristiche della classificazione Land Capability Classification
3. Individuazione del terreno e descrizione di luoghi
4. Classificazione Land Capability del sito
5. Conclusioni

1. Introduzione

La *Land Capability Classification, LCC* (classificazione della capacità d'uso delle terre) è un metodo utilizzato per ripartire le terre non in base a specifiche colture o pratiche agricole, ma per un ventaglio più o meno ampio di sistemi agro – silvo - pastorali.

La "Land Capability" non si riferisce esclusivamente alle proprietà fisiche del suolo, che determinano la sua attitudine più o meno ampia nella scelta di particolari colture, quanto piuttosto alle limitazioni da questo presentate nei confronti di un uso agricolo generico.

Tali limitazioni derivano principalmente dalle qualità intrinseche del suolo, ma anche dalle caratteristiche dell'ambiente biotico e abiotico in cui questo è inserito.

Vengono però escluse le valutazioni dei fattori socio-economici.

2. Caratteristiche della classificazione Land Capability Classification

I limiti produttivi di un determinato territorio connessi a precisi parametri di fertilità chimica del suolo (pH, C.S.C., sostanza organica, salinità, saturazione in basi) vanno correlati ai requisiti del paesaggio fisico (morfologia, clima, vegetazione, ecc.), che, conseguentemente determinano alla medesima limitazione un grado di intensità differente a seconda che tali requisiti siano permanentemente sfavorevoli o meno (es.: pendenza, rocciosità, aridità, stadio evolutivo della vegetazione, ecc.).

Pertanto, al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agro – silvo – pastorali.

La tabella riportata nella figura indica le relazioni tra le classi di capacità d'uso, intensità delle limitazioni e rischi per il suolo e intensità d'uso del territorio.

	Classi di capacità d'uso	Aumento dell'intensità d'uso del territorio →							
		Ambiente naturale	Forestazione	Pascolo			Cottivazione		
				Limitato	Moderato	Intensivo	Limitata	Moderata	Intensiva
↑ Aumento delle limitazioni e dei rischi Diminuzione dell'adattamento e della libertà di scelta negli usi ↓	I	■	■	■	■	■	■	■	■
	II	■	■	■	■	■	■	■	■
	III	■	■	■	■	■	■	■	■
	IV	■	■	■	■	■	■	■	■
	V	■	■	■	■	■	■	■	■
	VI	■	■	■	■	■	■	■	■
	VII	■	■	■	■	■	■	■	■
	VIII	■	■	■	■	■	■	■	■

Le aree campite mostrano gli usi adatti a ciascuna classe

Figura 1. Relazioni concettuali tra classi di capacità d'uso, intensità delle limitazioni e rischi per il suolo e intensità d'uso del territorio.

Nella Capacità d'Uso delle Terre sono prese in considerazione solo le limitazioni di tipo permanente e non quelle temporanee, in quanto risolvibili con appropriati interventi di miglioramento (concimazioni, drenaggi, ecc.); essa infine, comprende tutte le pratiche conservative e sistematorie necessarie affinché un determinato uso non determini il degrado della risorsa suolo.

In tal senso evidenzia il livello di difficoltà della conduzione gestionale che, pur essendo in alcuni casi medio-alto, è comunque accessibile alla maggior parte degli operatori ed utilizzatori del territorio.

Le classi sono 8, distinte in due gruppi in base al numero e alla severità delle limitazioni: le prime 4 comprendono i suoli idonei alle coltivazioni (suoli arabili), mentre le altre 4 raggruppano i suoli non idonei (suoli non arabili), tutte caratterizzate da un grado di limitazione crescente.

Ciascuna classe può riunire una o più sottoclassi in funzione del tipo di limitazione d'uso presentata (erosione, eccesso idrico, limitazioni climatiche, limitazioni nella zona di radicamento, ecc.) e, a loro volta, queste possono essere suddivise in unità non prefissate, ma riferite alle particolari condizioni fisiche del suolo o alle caratteristiche del territorio.

La classificazione prevede tre livelli di definizione:

- 1) la classe;
- 2) la sottoclasse;
- 3) l'unità.

Le classi di capacità d'uso raggruppano sottoclassi che possiedono lo stesso grado di limitazione o rischio. Sono designate con numeri romani dall'I all'VIII in base al numero ed alla severità delle limitazioni e sono definite come segue.

SUOLI ARABILI

➤ **Classe I**

Suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente.

➤ **Classe II**

Suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi.

➤ **Classe III**

Suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali.

➤ **Classe IV**

Suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta.

SUOLI NON ARABILI

➤ **Classe V**

Suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale (ad esempio, suoli molto pietrosi, suoli delle aree golenali).

➤ **Classe VI**

Suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi.

➤ **Classe VII**

Suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo.

➤ **Classe VIII:**

Suoli inadatti a qualsiasi tipo di utilizzazione agricola e forestale. Da destinare esclusivamente a riserve naturali o ad usi ricreativi prevedendo gli interventi necessari a conservare il suolo e a favorire la vegetazione.

Tabella 1 - Stima della classe della capacità d'uso

t	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
PROPRIETA'	Suoli adatti ad uso agricolo				Suoli adatti al pascolo e alla forestazione			Suoli inadatti ad usi agro-silvo-pastorali
Profondità del suolo utile per le radici (cm)	> 100 elevata molto elevata	> 100 elevata molto elevata	50 - 100 moderatamente elevata	25 - 49 scarsa	25 - 49 scarsa	25 - 49 scarsa	10 - 24 molto scarsa	< 10 molto scarsa
ACW: Acqua disponibile fino alla profondità utile (mm)	≥ 100 da moderata ad elevata	≥ 100 da moderata ad elevata	51 - 59 bassa	≤ 50	---	---	---	---
Tessitura orizzonte superficiale (*)	S - SF - FS - F - FA	L - FL - FAS - FAL - AS - A	AL	---	---	---	---	---
Scheletro orizzonte superficiale e pietrosità piccola superficiale %	< 5 assente o scarso	5 - 15 comune	16 - 35 frequente	36 - 70 abbondante	> 70 pendenza < 5 %	> 70 molto abbondante < 5 %	---	---
Pietrosità superficiale media e grande %	< 0,3 assente o molto scarsa	< 0,3 - 1 scarsa	1,1 - 3 comune	3,1 - 15 comune	> 15 pendenza < 5 %	15,1 m - 50 abbondante	15,1 m - 50 abbondante	> 50 molto abbondante e affioramento pietre
Roccosità affiorante %	0 - assente	0 - assente	≤ 2,0 scarsamente roccioso	2,1 - 10 roccioso	> 10 pendenza < 5 %	15,1 m - 50 abbondante	15,1 m - 50 abbondante	> 50 estremamente roccioso
Fertilità chimica (**) dell'orizzonte superficiale	buona	parzialmente buona	moderata	bassa	da buona a bassa	da buona a bassa	molto bassa	---
Salinità dell'orizzonte superficiale mS Cm ⁻¹ (***)	< 2	2 - 4	2,1 - 8	> 8	---	---	---	---
Salinità dell'orizzonte sotto superficiale (< 1 m) mS Cm ⁻¹	< 2	2 - 8	> 8	> 8	---	---	---	---
Drenaggio Interno	ben drenato moderatamente ben drenato	ben drenato moderatamente ben drenato	piuttosto mal drenato talvolta eccessivamente drenato	mal drenato - eccessivamente drenato	molto mal drenato e pendenza < 5 %	molto mal drenato e pendenza > 5 %	---	---
Rischio d'inondazione	assente	lieve	moderato	moderato	alto e/o golene aperte	---	---	---
Pendenza	< 13 % pianeggiante o pendenza moderata	14 - 20 rilevante	21 - 35 forte	36 - 60 molto forte	---	36 - 60 molto forte	61 - 90 scoscesa	> 90 ripida
Erosione	assente	diffusa moderata	diffusa incanalata - moderata eolica moderata o solifluzione	incanalata forte o eolica forte	---	erosione di massi per crollo e scoscendimento	> 900 - ≤ 1300	> 1300
interferenza climatica (****)	assente	lieve	moderata	da nessuna a moderata	da nessuna a moderata	forte	molto forte	---

LEGENDA

(*) S'intende come orizzonte superficiale lo strato di suolo che condiziona le lavorazioni e la trafficabilità. L'orizzonte superficiale corrisponde, nei suoli arativi, alla profondità dell'orizzonte interessato dalla lavorazione principale, ad esempio aratura. Può quindi essere composto dai sotto orizzonti Ap1 e Ap2.

Lo stesso concetto di orizzonte superficiale viene utilizzato in riferimento sia alla meccanizzazione che alla fertilità chimica. In questo caso, esso corrisponde in molti suoli allo strato con maggiore sviluppo delle radici fini della specie di interesse. Nel caso di una coltura arborea inerbita, però, lo spessore interessato dalle radici annuali della specie arborea può essere diverso da quello della copertura erbacea. In questo caso andrebbe considerato il secondo orizzonte. Nei suoli forestali l'orizzonte superficiale fa riferimento ai primi orizzonti minerali, fino alla profondità corrispondente a quella di un'ipotetica lavorazione principale.

(**) Caratteri funzionali della fertilità chimica: vedi tabella 2.

(***) Si intende come orizzonte sottosuperficiale lo strato di suolo sottostante l'orizzonte superficiale, dove hanno maggiore sviluppo le radici perennanti delle specie pluriennali. Il suo limite inferiore è in molti suoli inferiore al metro di profondità. L'orizzonte sottosuperficiale può essere composto da più orizzonti del profilo.

(****) Classi d'interferenza climatica: vedi tabella 3.

Tabella 2 - Caratteri funzionali della fertilità chimica

CLASSE DI CAPACITA' D'USO						
DESCRIZIONE	CLASSE LCC	pH	T.S.B	CaCO ₃ Totale	C.S.C	E.S.P:
Buona	I	6,6 - 8,4	e > 50	e < 40	> 10	e < 8
Parzialmente buona	II	5,6 - 6,5	o 35 - 50	o > 40	o 5-10	e < 8
Moderata	III	4,5 - 5,5 o > 8,4	o < 35	o qualsiasi	o < 5	o < 8 e 8 - 15 entro 1 m
Bassa	IV	< 4,5	e qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	o < 15 e qualsiasi entro 1 m
Da buona a bassa	V	qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	o < 8 e qualsiasi entro 1 m
Da buona a bassa	VI	qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	o < 8 e qualsiasi entro 1 m
Molto bassa	VII	qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	> 15
Qualsiasi	VIII	qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi

Tabella 3 – Classi di interferenza climatica

CODICE	CLASSE	DESCRIZIONE
1	Assente	
2	Lieve	Tale da poter condizionare negativamente alcune colture agricole in alcuni anni (ad esempio occasionali ritorni di freddo nei fondovalle e nebbie per gli oliveti e vigneti)
3	Moderata	Tale da poter condizionare negativamente alcune colture agricole nella maggior parte degli anni (ad esempio aree a pedoclima xerico secco dove è più alta la stretta dei cereali e dove è più diffusa la pratica del maggese)
4	Forte	Tale da limitare l'uso del suolo al settore silvo - pastorale (ad esempio aree di montagna)
5	Molto forte	Tale da limitare l'uso del suolo al settore pastorale (ad esempio pascoli ad alta quota, oltre il limite della vegetazione forestale)

Sottoclasse di capacità d'uso

All'interno della classe di capacità d'uso è possibile raggruppare i suoli per tipo di limitazione all'uso agricolo e forestale. Con una o più lettere minuscole, apposte dopo il numero romano che indica la classe, si segnala immediatamente all'utilizzatore se la limitazione, la cui intensità ha determinato la classe d'appartenenza, è dovuta a proprietà del suolo (**s**), ad eccesso idrico (**w**), al rischio di erosione (**e**) o ad aspetti climatici (**c**).

Le proprietà dei suoli e delle terre adottate per valutarne la LCC vengono così raggruppate:

➤ **(s) limitazioni dovute al suolo**

- *profondità utile per le radici*
- *tessitura*
- *scheletro*
- *pietrosità superficiale*
- *rocciosità*
- *fertilità chimica dell'orizzonte superficiale*
- *salinità*
- *drenaggio interno eccessivo*

➤ **(w) limitazioni dovute all'eccesso idrico**

- *drenaggio interno*
- *rischio di inondazione*

➤ **(e) limitazioni dovute al rischio di erosione e di ribaltamento delle macchine agricole**

- *pendenza*
- *erosione idrica superficiale*
- *erosione di massa*

➤ **(c) limitazioni dovute al clima**

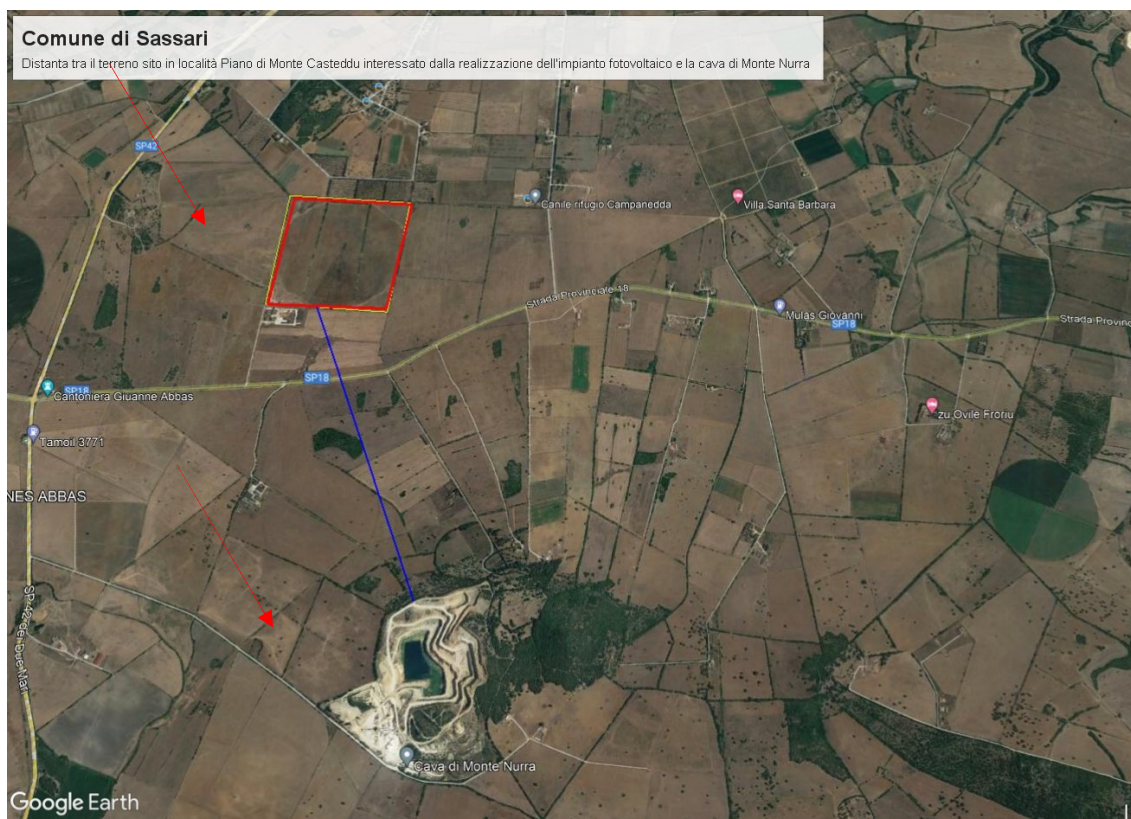
- *interferenza climatica*

La classe **I** non ha sottoclassi perché i suoli ad essa appartenenti presentano poche limitazioni e di debole intensità. La classe **V** può presentare solo le sottoclassi indicate con la lettera **s**, **w**, e **c**, perché i suoli di questa classe non sono soggetti, o lo sono pochissimo, all'erosione, ma hanno altre limitazioni che ne riducono l'uso principalmente al pascolo, alla produzione di foraggi, alla selvicoltura e al mantenimento dell'ambiente.

3. Individuazione del terreno e descrizione dello stato dei luoghi

Il terreno è ubicato in agro di Sassari (SS) in località “Piano di Monte Casteddu”.

Per raggiungere il terreno si percorre la SP 18, partendo da Bancali, per circa 10,50 Km e dopo aver svoltato a destra, attraverso una strada di penetrazione agraria, si giunge al fondo.



La foto aerea evidenzia il contesto territoriale in cui è inserito il terreno (quadrilatero in rosso) oggetto dell'intervento. Il terreno dista circa 2 km dall'imponente cava di Monte Nurra, (estrazione di ghiaia e sabbia, argille e caolino). All'interno dell'area quadrangolare sono inoltre presenti un fienile, una sala mungitura, un ovile e un magazzino.

Tabella 4 – Individuazione catastale dei terreni

Comune	Foglio	Mappale	Località	Superficie Ha	Classificazione catastale
Sassari	78	178	Piano di monte Casteddu	35,80,95	Seminativo 2
Sassari	78	179	Piano di monte Casteddu	0,57,17	Seminativo 2
Sassari	79	2	Piano di monte Casteddu	10,07,28	Seminativo 2

Hai fini della classificazione verranno utilizzati i dati conclusivi derivanti dai prelievi dei campioni di terreno prelevati dal terreno su cui verrà realizzato l'impianto fotovoltaico.

4. Classificazione Land Capability del sito

Tabella 5 – Stima della classe della capacità d'uso del terreno individuato al Comune di Sassari Foglio 78 mappali 178 e 179 e Foglio 79 mappale 2.

CLASSI DI CAPACITA' D'USO	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
PROPRIETA'	Suoli adatti ad uso agricolo			Suoli adatti al pascolo e alla forestazione				Suoli inadatti ad usi agro-silvo-pastorali
Profondità del suolo utile per le radici (cm)				25 - 49 scarsa				
ACW: Acqua disponibile fino alla profondità utile (mm)		≥ 100 da moderata ad elevata			---	---	---	---
Tessitura orizzonte superficiale (*)		L - FL - FAS - FAL - AS - A		---	---	---	---	---
Scheletro orizzonte superficiale e pietrosità piccola superficiale %			16 - 35 frequente				---	---
Pietrosità superficiale media e grande %			1,1 - 3 comune					
Rocciosità affiorante %			≤ 2,0 scarsamente roccioso					
Fertilità chimica (**) dell'orizzonte superficiale	buona							---
Salinità dell'orizzonte superficiale mS Cm ⁻¹ (***)	< 2				---	---	---	---
Salinità dell'orizzonte sotto superficiale (< 1 m) mS Cm ⁻¹	< 2				---	---	---	---
Drenaggio Interno (1)			piuttosto mal drenato talvolta eccessivamente drenato				---	---
Rischio d'inondazione	assente					---	---	---
Pendenza	< 13 % pianeggiante o pendenza moderata				---			
Erosione	assente				---			
interferenza climatica (****)			moderata					

- (1) questi suoli sono abbastanza umidi in superficie o per un periodo di tempo sufficientemente lungo da ostacolare gravemente le operazioni di impianto, di raccolta o di crescita delle piante almeno che non venga realizzato un drenaggio artificiale. i suoli piuttosto mal drenati hanno comunemente uno strato a bassa conducibilità idraulica, un elevato stato di umidità nel profilo, un apporto di acqua per infiltrazione o una combinazione tra queste condizioni. Generalmente hanno screziature con chroma <2 e/o rosse da comuni ad abbondanti oltre 50 cm.

Per la determinazione di alcuni parametri sono state utilizzate le tabelle 6 e 7 di seguito riportate.

Tabella 6 - Caratteri funzionali della fertilità chimica del terreno individuato al Comune di Sassari Foglio 78 mappali 178 e 179 e Foglio 79 mappale 2.

CLASSE DI CAPACITA' D'USO						
DESCRIZIONE	CLASSE LCC	pH	T.S.B	CaCO ₃ Totale	C.S.C	E.S.P:
Buona	I	6,6 - 8,4	e > 50	e < 40	> 10	e < 8
Parzialmente buona	II	5,6 - 6,5	o 35 - 50	o > 40	o 5-10	e < 8
Moderata	III	4,5 - 5,5 o > 8,4	o < 35	o qualsiasi	o < 5	o < 8 e 8 - 15 entro 1 m
Bassa	IV	< 4,5	e qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	o < 15 e qualsiasi entro 1 m
Da buona a bassa	V	qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	o < 8 e qualsiasi entro 1 m
Da buona a bassa	VI	qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	o < 8 e qualsiasi entro 1 m
Molto bassa	VII	qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	> 15
Qualsiasi	VIII	qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi	e qualsiasi

Tabella 7 – Classi di interferenza climatica terreno del terreno individuato al Comune di Sassari Foglio 78 mappali 178 e 179 e Foglio 79 mappale 2.

CODICE	CLASSE	DESCRIZIONE
1	Assente	
2	Lieve	Tale da poter condizionare negativamente alcune colture agricole in alcuni anni (ad esempio occasionali ritorni di freddo nei fondovalle e nebbie per gli oliveti e vigneti)
3	Moderata	Tale da poter condizionare negativamente alcune colture agricole nella maggior parte degli anni (ad esempio aree a pedoclima xerico secco dove è più alta la stretta dei cereali e dove è più diffusa la pratica del maggese)
4	Forte	Tale da limitare l'uso del suolo al settore silvo - pastorale (ad esempio aree di montagna)
5	Molto forte	Tale da limitare l'uso del suolo al settore pastorale (ad esempio pascoli ad alta quota, oltre il limite della vegetazione forestale)

Sulla base dei dati riscontrati è possibile attribuire al terreno individuato nel Comune di Sassari al Foglio 78 mappali 178 e 179 e Foglio 79 mappale 2 una Capacità d'uso del suolo di **IV classe** “*Suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta.*”

5. Conclusioni

Lo scrivente è stato incaricato dalla Società Whysol E- Sviluppo S.r.l. con domicilio in Via Meravigli n° 3 C.A.P. 20123 Milano di redigere uno studio inerente la Land Capability Classification dei suoli interessati dalla realizzazione di un impianto di produzione di energia da fonte solare fotovoltaica con accumulo denominato “Sassari 2” sito nel comune di Sassari in località “Paino di Monte Casteddu”

Lo studio ha analizzato ed interpretato il tipo di utilizzazione del territorio interessato dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico valutandone le caratteristiche ed attribuendo la classe sulla base delle caratteristiche attitudinali.

Tutto ciò premesso è possibile affermare che il **Terreno individuato nel Comune di Sassari al Foglio 78 mappale 178 e 179 e Foglio 79 mappale 2 può essere classificato, applicando le modalità di classificazione della Land Capability Classification, in IV Classe.**

Un terreno classificato in IV classe presenta dei limiti evidenti che vengono così riassunti:

Suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta.

Tutto ciò premesso è possibile affermare che **il terreno su cui sorgerà l'impianto fotovoltaico si presta alla coltivazione di cereali autunno – vernini e delle principali colture foraggere e non delle piante arboree, nel caso specifico della vite e dell'olivo.**

Si evidenzia che la coltivazione del mais, pur praticata, non si ritiene idonea per la tipologia di terreno.

In fede
Dottore Agronomo Roberto Accossu