

REGIONE SARDEGNA

COMUNE DI PLOAGHE (SS)

ATLAS SOLAR 3 s.r.l.

Rovereto (TN)
Piazza Manifattura n.1, CAP 38068
C.F. e P.IVA 03051580300
Pec: atlassolar3@legalmail.it

PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO, PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE ABBINATA AD ATTIVITA' ZOOTECNICA E AD UN IMPIANTO DI ACCUMULO INTEGRATO (STORAGE), SITO NEL COMUNE DI PLOAGHE (SS) PER UNA POTENZA NOMINALE IN A.C. DI 51520 KW ALLA TENSIONE RETE DI 36 KV, E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE RICADENTI ANCHE NEL COMUNE DI CODRONGIANOS (SS).

**PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE
COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE**

ELABORATO

RELAZIONE AGRONOMICA E ASPETTI DI MITIGAZIONE

DATA: 30/12/2022

SCALA :

aggiornamento :

PROGETTISTI
Ing. Nicola ROSELLI

Ing. Rocco SALOME

CONSULENZE E COLLABORAZIONI
Sea Tuscia s.r.l. - Dott. Agr. Alessandro DELOGU



Energy for the Future

Udine (UD) Via Andreuzzi n°12, CAP 33100
Partita IVA 02943070306
www.atlas-re.eu



revisione	descrizione	data	DOC RP5
A	RELAZIONE AGRONOMICA E ASPETTI DI MITIGAZIONE	30/12/2022	
B			
C			

RELAZIONE AGRONOMICA

Comune di Ploaghe (SS)

Indice

1. Premessa	1
2. Inquadramento territoriale	2
3. Localizzazione del progetto	3
4. Caratteristiche climatiche.....	6
4.1. Inquadramento geografico.....	6
4.2. Clima	7
4.3. Temperatura.....	8
4.4. Precipitazioni	9
5. Inquadramento geomorfologico delle aree oggetto dell'intervento	11
5.1. Progetto PAI Sardegna.....	14
5.2. Rischio idraulico.....	15
5.3. Geologia.....	23
5.4. Litologia	27
6. Il suolo	30
6.1. Uso del suolo	30
6.2. Capacità d'uso del suolo.....	33
7. Il progetto integrato di agri-voltaico e realizzazione di un prato polifita poliennale per il pascolo ovino 35	
7.1. Limitazioni APV	36
7.2. Soluzioni agronomiche	37
7.3. Descrizione della coltivazione	41
7.4. Realizzazione del prato polifita poliennale.....	42
7.5. Pascolamento	45
7.6. Realizzazione della siepe perimetrale	45
8. Analisi della continuità agricola ante e post operam	46
8.1. Continuità dell'attività Agricola.....	46
8.2. Mantenimento dell'indirizzo produttivo	47
9. Impatti ambientali	48

1. Premessa

Il presente studio riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico che sorgerà nella Regione Sardegna, Comune di Ploaghe (SS) ad una quota altimetrica di circa 400 m s.l.m., il sito si trova a circa 3.000 m a Nord-Est di Ploaghe, a circa 8.500 m a Sud di Chiaramonti e a circa 5.500 m a Nord rispetto la Strada Statale 597 (SS597). Il parco agrivoltaico, mediante un elettrodotto interrato della lunghezza di circa 10 km uscente dalla cabina d'impianto, sarà allacciato, nel comune di Condrongianos (SS), alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 36 kV con un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/220/150 kV della RTN "Codrongianus". L'area d'interesse per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico fisso, presenta un'estensione complessiva di circa 64 ha in cui insiste il campo fotovoltaico, la cui potenza complessiva massima sarà pari a 41,67 MW. L'area occupata dai pannelli fotovoltaici ai sensi delle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici", è da considerarsi ad utilizzo agricolo. Il presente studio ha lo scopo di evidenziare pratiche agronomiche atte alla costituzione di prato stabile costituito da essenze polifite per pabulum per il pascolo ovino. Sull'area inoltre per l'aumento della biodiversità floristica sito-specifica si evidenziano pratiche agronomiche di "agro-forestazione" con la piantumazione di siepi di Mirto (*Myrtus communis* L.).

2. Inquadramento territoriale

Il territorio sardo presenta delle peculiarità varie ed articolate, che lo rendono difficilmente riconducibile ad unità ed omogeneità delle sue componenti, in particolare:

- la struttura geologica e le sue forme (abiotiche);
- le dinamiche della vegetazione e le sue associazioni e della fauna (biotiche);
- le dinamiche delle comunità (antropiche).

Dal punto di vista della struttura geologica, delle associazioni floro-faunistiche e dei segni della storia umana, la varietà è una caratteristica del paesaggio della Sardegna, vero mosaico geo-bio-antropologico. Ma come mosaico si compone in figura, anche il paesaggio sardo è percepibile nella sua unità caratteristica, dove dominano le presenze unificanti degli orizzonti larghi e piatti (e le forme arrotondate), dove è ben discernibile ancora largamente la macchia mediterranea (con innovazioni come il ficodindia o l'eucalipto), dove abbondano le lagune costiere con fauna tipica; unità caratteristica dovuta anche a certi segni della preistoria (come le migliaia di nuraghi in tutta l'isola), della storia (come le chiesette romaniche spesso solitarie): dove l'antropizzazione, debole fino a essere a lungo quasi nulla in buona parte delle coste, ha stabilizzato un habitat accentrato oltre che rado (con distinzione netta tra abitato e disabitato), dove risaltano i segni della lunga durata delle due grandi attività onnipresenti della cerealicoltura e della pastorizia (con l'openfield ma anche coi muretti a secco), le conseguenze dell'azione continua dell'incendio estivo. Nell'isola sono identificabili ambienti montani e di pianura, forme erosive fluviali e marine, accumuli di sedimenti sabbiosi su estese formazioni dunali o in spiagge, forme relitte di climi glaciali, coste alte a falesie o con ingressioni marine a rias, morfologie carsiche anche ipogee, altopiani isolati a mesas (tacchi, tonneri, giare, gollei), relitti frammentati di paleo pianure, ambienti umidi (paludi, stagni, laghi, fiumi), forme a meandro testimoni di un'antica traccia di fiumi planiziari ecc. La diversità delle forme fisiche riscontrabili nel territorio sardo, insieme alle variazioni climatiche, ha condizionato pesantemente (anche in un rapporto di co-evoluzione) l'insediamento della flora e della fauna, incrementando ulteriormente la complessità ambientale.

3. Localizzazione del progetto

L'area oggetto della presente relazione è censita al N.C.T del Comune di Ploaghe (SS); più precisamente interessa le Particelle 12, 20, 21, 22, 24, 25, 27 Foglio 14 e le Particelle 13, 374, 373, 66 e 65 del Foglio 23, per una superficie complessiva di circa 64 ha. Le coordinate geografiche sono: Latitudine: 40,672500, Longitudine 8,784722. L'altimetria è di circa 400 m s.l.m.. L'area di interesse è situata a circa 3.000 m a Nord-Est di Ploaghe, a circa 8.500 m a Sud di Chiaramonti e a circa 5.500 m a Nord rispetto la Strada Statale 597 (SS597).

L'impianto agrivoltaico, mediante un elettrodotto interrato della lunghezza di circa 10 km uscente dalla cabina d'impianto, sarà allacciato, nel comune di Codrongianos (SS), alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 36 kV con un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/220/150 kV della RTN "Codrongianos".

L'area d'interesse per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico a terra fisso, presenta un'estensione complessiva di circa 64 ha e la potenza complessiva massima dell'impianto sarà pari a 41,68 MWp con potenza nominale in A.C. di 41,52 MWp.

Nello specifico l'Area totale d'intervento (campo fotovoltaico, linea elettrica di connessione alla RTN e ubicazione cabina utenza) riguarderà i seguenti comuni:

- Comune di Ploaghe (SS) – campo fotovoltaico – estensione complessiva dell'area mq 643.250,00 mq – estensione complessiva dell'intervento mq 478.600,00;
- Comuni di Ploaghe (SS), – Impianto di accumulo – estensione complessiva dell'area circa 7.000 mq
- Comune di Ploaghe (SS) e Codrongianos (SS) – Linea elettrica interna di connessione a 36 kV – lunghezza complessiva 10 km.

L'impianto in oggetto è di tipo fisso, da connettere alla rete (grid-connected) in modalità trifase, ha una distanza tra le fila di 4,30 m di cui 4,30 m utili. I pannelli presentano un'altezza da terra di 1,90 m -punto di innesto del pannello sul palo di sostegno- e una larghezza di 2,38 m.

Si tratta di impianti fissi con moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, montati in configurazione unifilare su strutture metalliche.

Per le caratteristiche dell'impianto agrivoltaico in progetto si rimanda agli elaborati tecnici. Di seguito uno schema di funzionamento dell'impianto agrivoltaico.



Figura 1. Area individuata dal sito Google Earth con ortofoto della località, Comune di Ploaghe

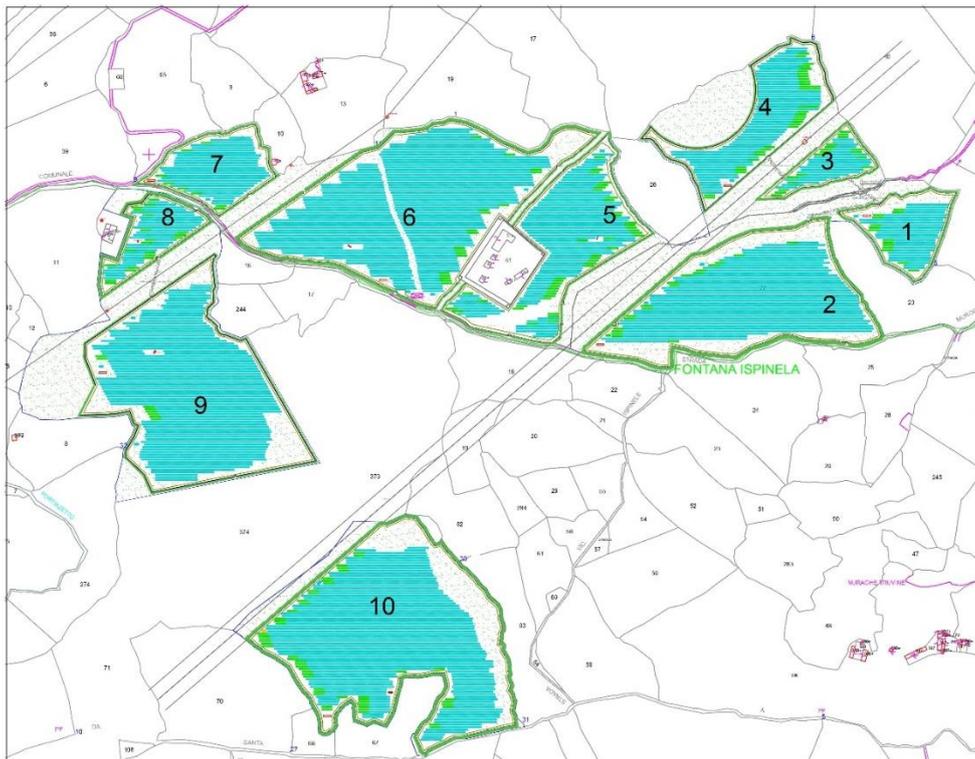


Figura 2. Visualizzazione generale dell'area

Per garantire la sicurezza dell'impianto, l'area di pertinenza sarà delimitata da una recinzione con rete metallica integrata da un impianto d'illuminazione, da un impianto di allarme antintrusione e di

videosorveglianza. Tale recinzione costituirà anche la delimitazione dell'intera area oggetto delle operazioni di cantiere e sarà costituita da montanti metallici disposti ad interasse di ml. 2,00 con rete metallica interposta e rinforzata da controventature, anch'esse in profilati metallici. I montanti saranno infissi direttamente nel terreno senza alcuna opera interrata; l'altezza totale della recinzione sarà pari a ml. 2,30 fuori terra. La recinzione verrà arretrata, nelle zone in cui insistono fasce di rispetto stradale e/o di vincolo, per permettere l'inserimento di essenze floreali e/o alberature di schermatura tali da mitigare gli effetti visivi (potrebbero utilizzarsi anche le essenze già presenti qualora non costituiscono interferenza nella realizzazione delle opere di recinzione). In questo modo si potrà perseguire l'obiettivo di costituire una barriera viva per un miglior inserimento paesaggistico dell'impianto.

Il tipo di recinzione sopra descritto è rappresentato nel particolare seguente:

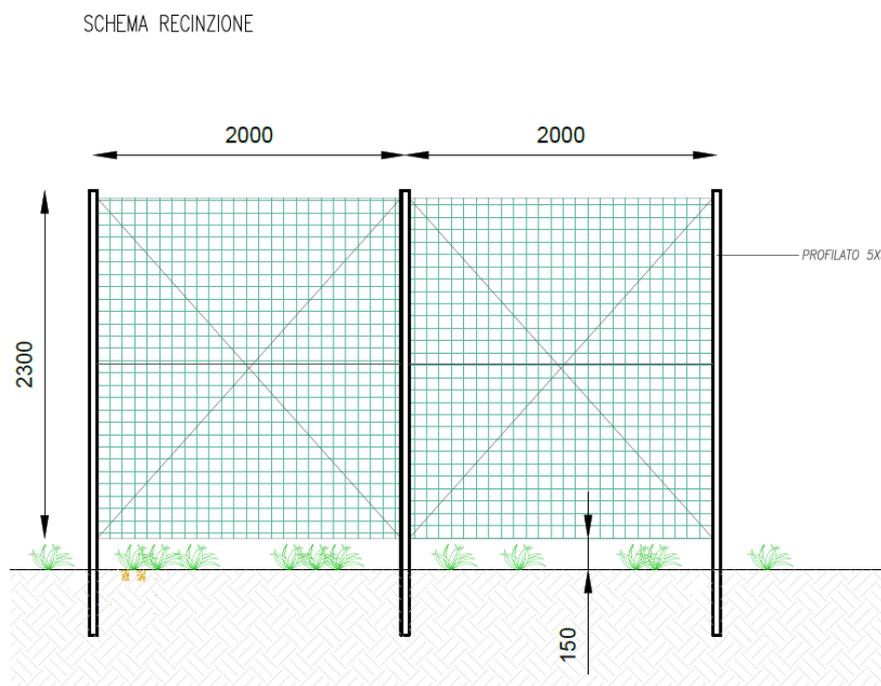


Figura 3: Particolare opera di recinzione

Al fine di permettere alla piccola fauna presente nella zona di utilizzare l'area di impianto, sono previsti dei ponti ecologici consistenti nell'innalzamento di cm. 15 dell'intera rete perimetrale dei sottocampi rispetto al piano campagna, come da figura precedente.

4. Caratteristiche climatiche

4.1. Inquadramento geografico

La Sardegna presenta una superficie di 24.098 Km² e per estensione è la seconda isola del Mediterraneo, poco inferiore alla Sicilia. Dal punto di vista morfologico le coste sono molto eterogenee, presentando coste basse con sistemi lagunari, coste sabbiose con sistemi dunali e coste alte con falesie a picco sul mare. Dal punto di vista orografico (Fig. 8), le pianure occupano circa il 18% del Territorio: la più grande, il Campidano, si estende da Nord-Ovest verso Sud-Est da Oristano al Golfo di Cagliari, la Nurra nel Nord-Ovest, la piana del Coghinas a Nord, la piana della media valle del Fiume Tirso al centro, e le piane di Olbia, di Siniscola e di Muravera lungo le coste orientali; circa il 68% del territorio è collinare con morfologie variabili a seconda dell'assetto strutturale e dei tipi litologici; il restante 14% di territorio è montuoso, articolato in dorsali, massicci e cime isolate. La cima più alta è Punta Lamarmora a 1834 m s.l.m. nel Gennargentu.

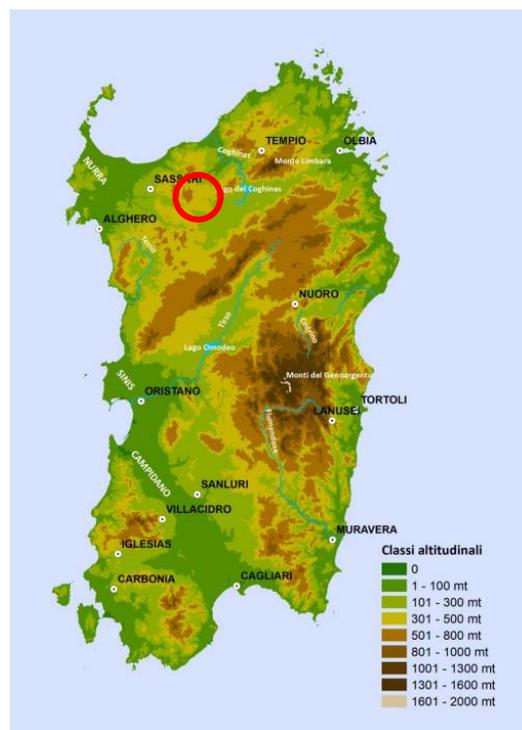


Figura 4: Lineamenti fisici della Sardegna. Il cerchio in rosso evidenzia l'area di progetto nel Comune di Ploaghe (SS) - (Classe altitudinale 400 m s.l.m) (Fonte: ISPRA, 2017)

Il territorio comunale di Ploaghe è situato nella Sardegna settentrionale, più precisamente nel Logudoro, presenta un'estensione di 96,26 km². La morfologia del territorio risulta di tipo collinare

ed i suoli sono frequentemente caratterizzati da un orizzonte di basso spessore associato ad elevate pietrosità superficiale e roccia affiorante.

4.2. Clima

La Sardegna è caratterizzata da un clima di tipo bi-stagionale con una stagione caldo-arida che si alterna ad una stagione freddo-umida. Dal punto di vista della temperatura media annua questa risulta essere molto variabile, oscillando tra i 18 °C delle zone costiere e i 10 °C delle zone montane. Per ciò che riguarda l'andamento delle precipitazioni annuali, queste sono comprese tra 433 mm di Cagliari e 1.412 mm a Vallicciola (1000 m s.l.m.). Possono essere evidenziate quattro zone: le aree a ridosso del Gennargentu (Barbagie, Ogliastra e zone limitrofe), la parte centrale della Gallura (a ridosso del Limbara), l'altopiano di Campeda e infine l'Iglesiente. La Nurra ed il Campidano si presentano come zone secche, assieme ad una terza, di più difficile delimitazione, localizzabile nella fascia centrale del Nord-Sardegna (attorno al bacino del Coghinas). Le zone in cui piove più spesso sono il Gennargentu, il Limbara e l'altopiano di Campeda, dove si hanno mediamente più di 80 giorni piovosi all'anno.

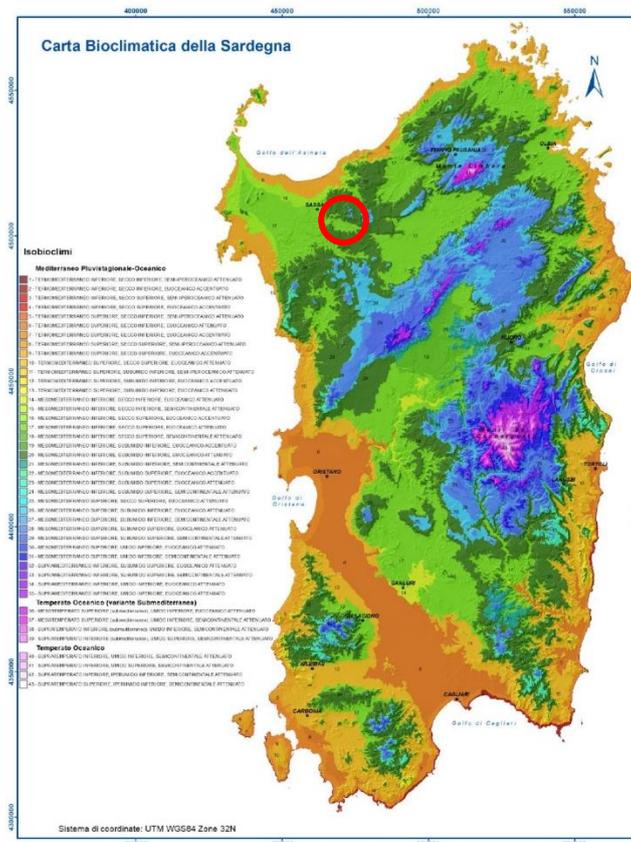


Figura 5: Carta bioclimatica della Sardegna. Il cerchio in rosso evidenzia l'area di progetto nel Comune di Ploaghe (SS).

(Fonte: La carta bioclimatica della Sardegna – ARPAS, Novembre 2014)

4.3. Temperatura

Dal punto di vista termico, il territorio sardo, è caratterizzato da un'accentuata variabilità termica tra i versanti. A livello medio il clima è di tipo mite, persino durante la stagione fredda. La media annuale delle temperature minime giornaliere 10/2020-09/2021 risulta in linea rispetto alla media climatologica di riferimento, mentre le massime mostrano un'anomalia positiva rispetto alla media climatica, fino a +1.5°C su alcune aree occidentali. Il mese più freddo è stato gennaio, la cui media mensile delle minime è compresa tra -2°C delle vette del Gennargentu e oltre 8°C diffusi nelle fasce costiere occidentale e meridionale. Il mese più caldo dell'annata è stato agosto, la cui media mensile delle temperature massime giornaliere mostra valori che vanno dai 27°C delle zone più elevate ai 35°C delle vallate maggiori.

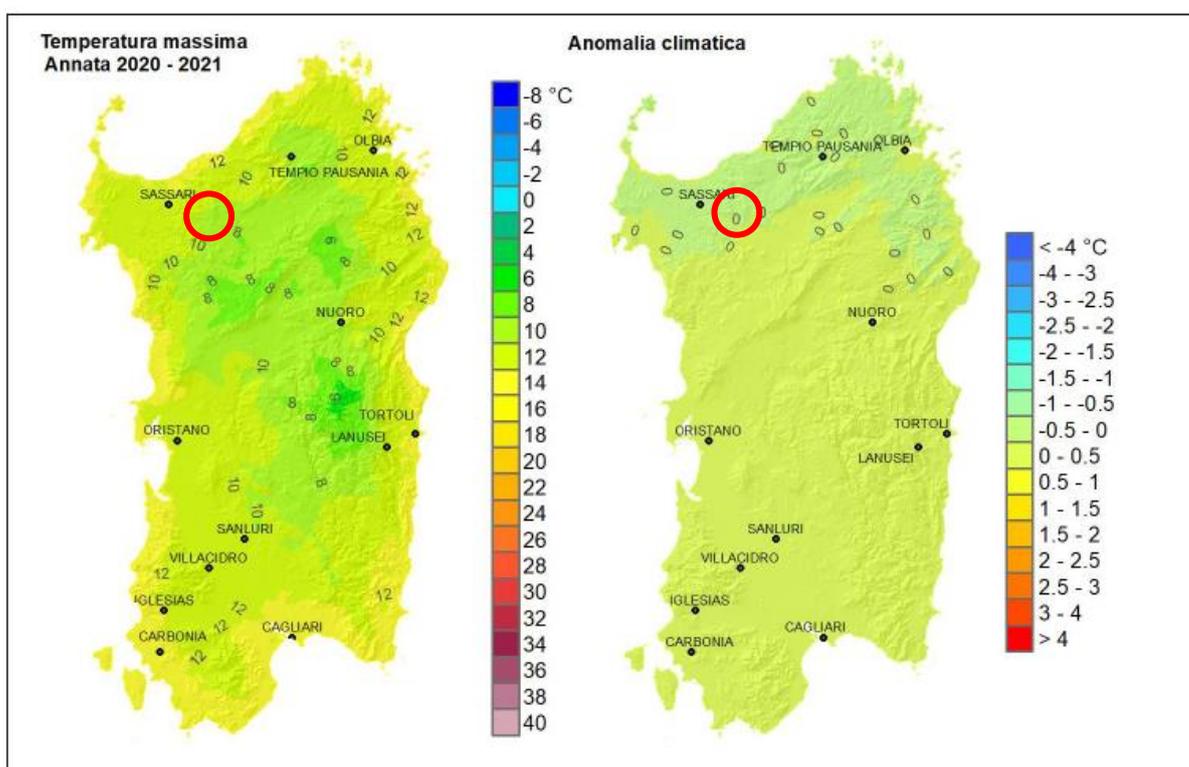


Figura 6: Carta delle temperature minime medie su base climatologica 2020-2021 e anomalia rispetto alla media 1995-2014 (Fonte: ARPAS)

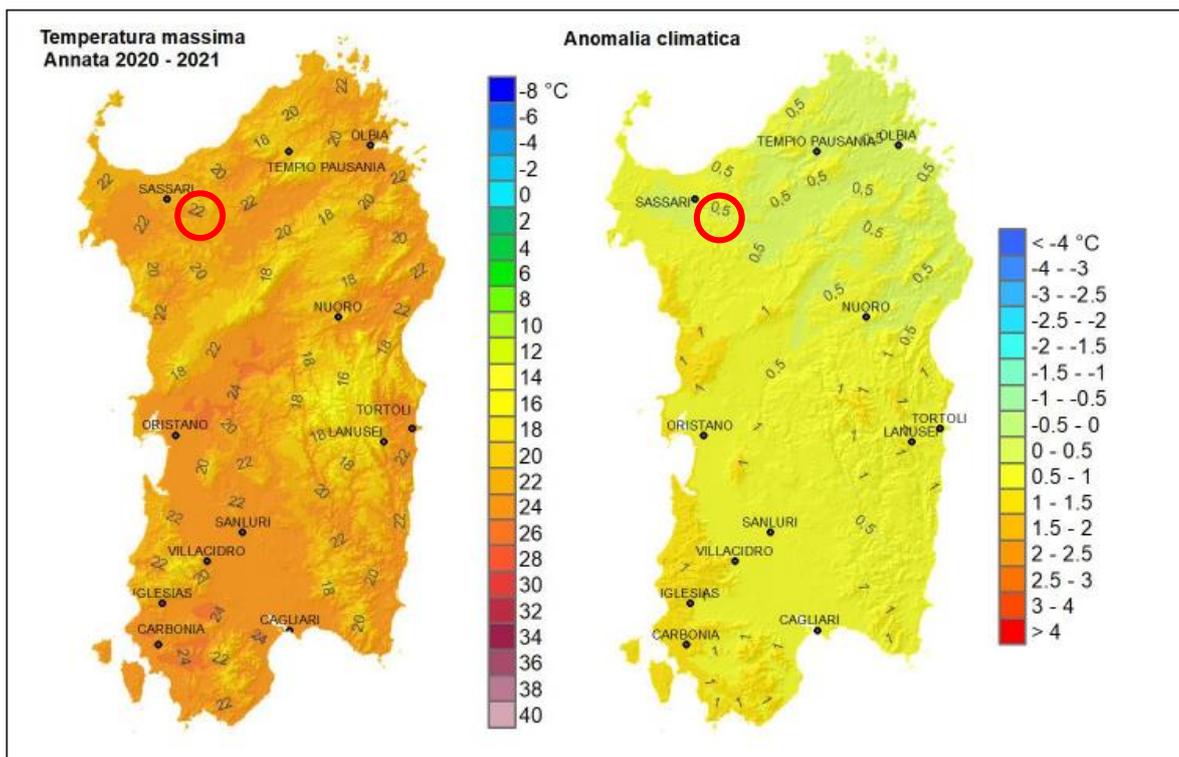


Figura 7: Carta delle temperature massime medie su base climatologica 2020-2021 e anomalia rispetto alla media 1995-2014 (Fonte: ARPAS)

4.4. Precipitazioni

Per la caratterizzazione meteo-climatica della Sardegna ci si è riferiti ai dati ARPAS 2022, per il periodo ottobre 2020 - settembre 2021. In questo periodo si sono registrati valori cumulati di pioggia in linea o lievemente al di sopra della media climatica su gran parte della Sardegna Occidentale e Settentrionale. Nelle altre zone i cumulati sono stati generalmente al di sotto della media, con valori pari a 75% e sino a 50% del valore medio climatologico. Buona parte del territorio regionale ha ricevuto almeno 700 mm e in corrispondenza dei maggiori rilievi si sono superati i 1000 mm. I cumulati registrati durante l'annata agraria in questione sono in linea o lievemente al di sopra della media climatica in gran parte della Sardegna Occidentale e Settentrionale. Nelle zone che hanno ricevuto meno precipitazione (citate al paragrafo precedente) i cumulati sono generalmente al di sotto della media, con valori pari a 75% e sino a 50% del valore medio climatologico. Sui rilievi quali Monte Linas, Montiferru, Marghine e Gennargentu si sono osservati invece valori sino al 50% in più rispetto alla media.

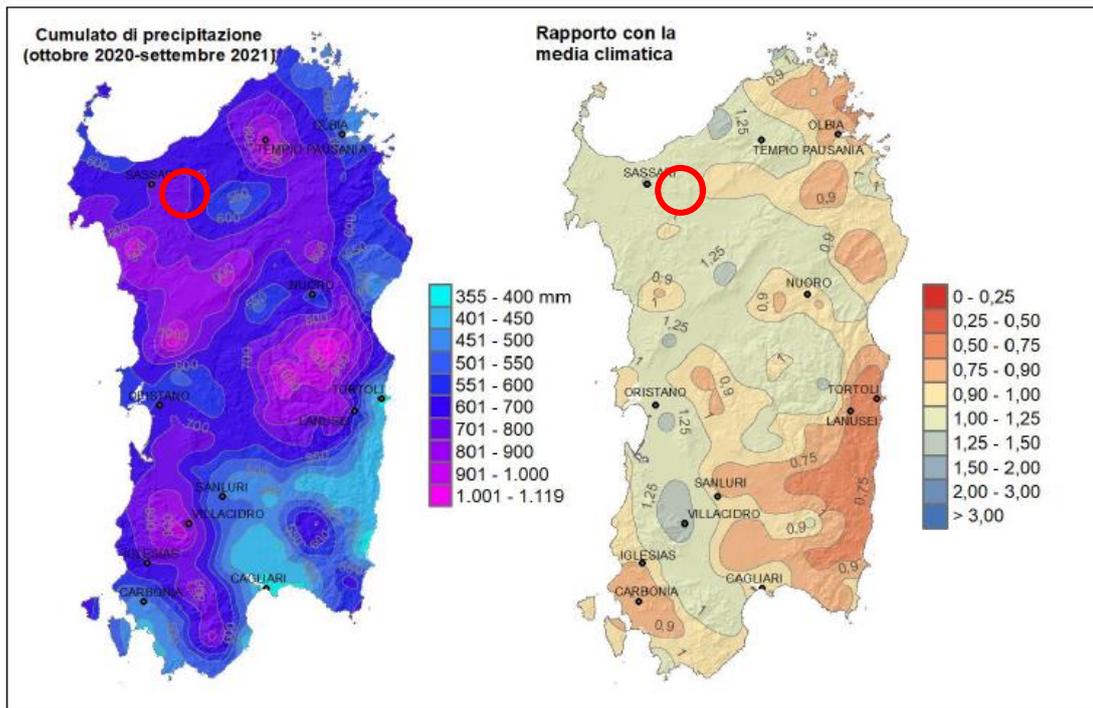


Figura 8: Cumulato di precipitazione in Sardegna da ottobre 2020 a settembre 2021 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica (Fonte: ARPAS, 2022)

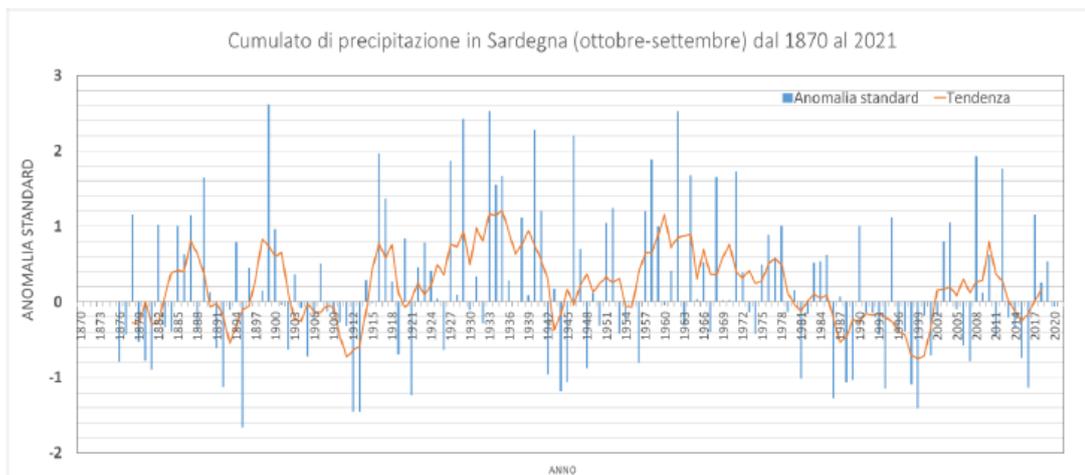


Figura 9: Andamento ultrasecolare del cumulato di precipitazione in Sardegna nel periodo ottobre-settembre (Fonte: ARPAS, 2022)

La figura successiva mostra l'accumulo progressivo delle precipitazioni da ottobre 2020 a settembre 2021 nella stazione più prossima all'area di progetto.

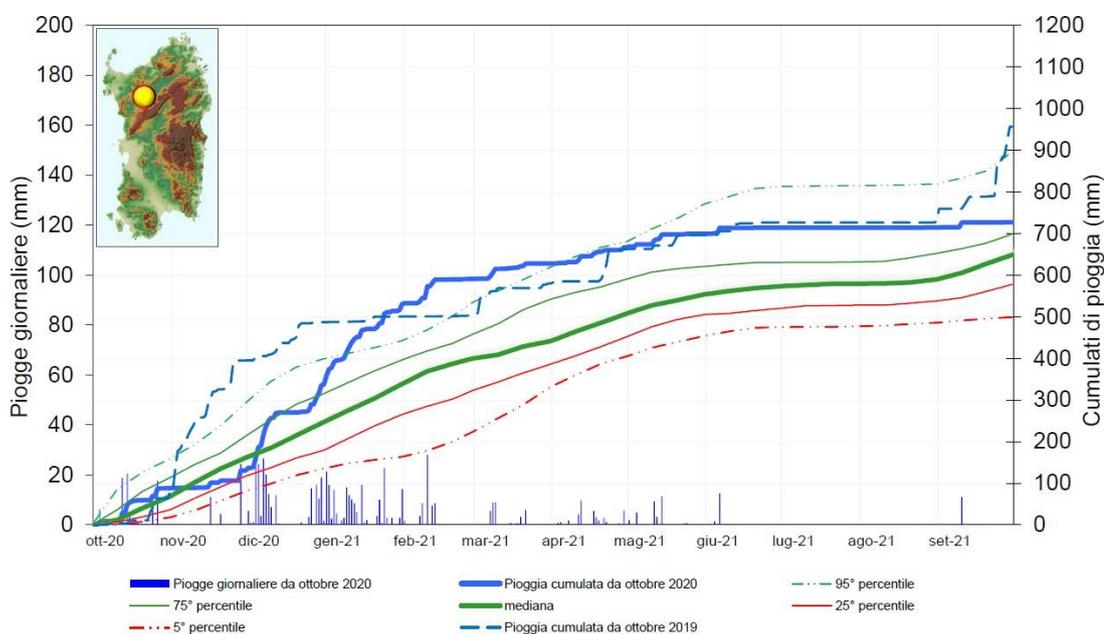


Figura 10: Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa, stazione di Torralba (Fonte: ARPAS, 2022)

5. Inquadramento geomorfologico delle aree oggetto dell'intervento

Il sito di progetto presenta una morfologia di media-alta collina e altimetricamente presenta quote minime di mt 374.00, massime di mt.444 s.l.m. Per quanto riguarda il progetto PAI dalla verifica effettuata in loco risulta che un piccolo lembo di terra nell'area tre presenta una pericolosità geomorfologica media HG2 ed un rischio geomorfologico medio RG2.

Tuttavia questo piccolo lembo di terra non è interessato dall'impianto agrivoltaico. Dalla lettura delle carte Iffi si evince che le aree non risultano interessate da fenomeni franosi in quanto le aree presentano una bassissima pendenza che non permette l'instaurarsi di fenomeni franosi. Pertanto nelle aree allo studio ed in quelle vicinarie non si riscontrano fenomeni franosi in atto o potenziali, fenomeni quiescenti, fenomeni franosi stabilizzati zone di erosione o di ruscellamento accelerato.

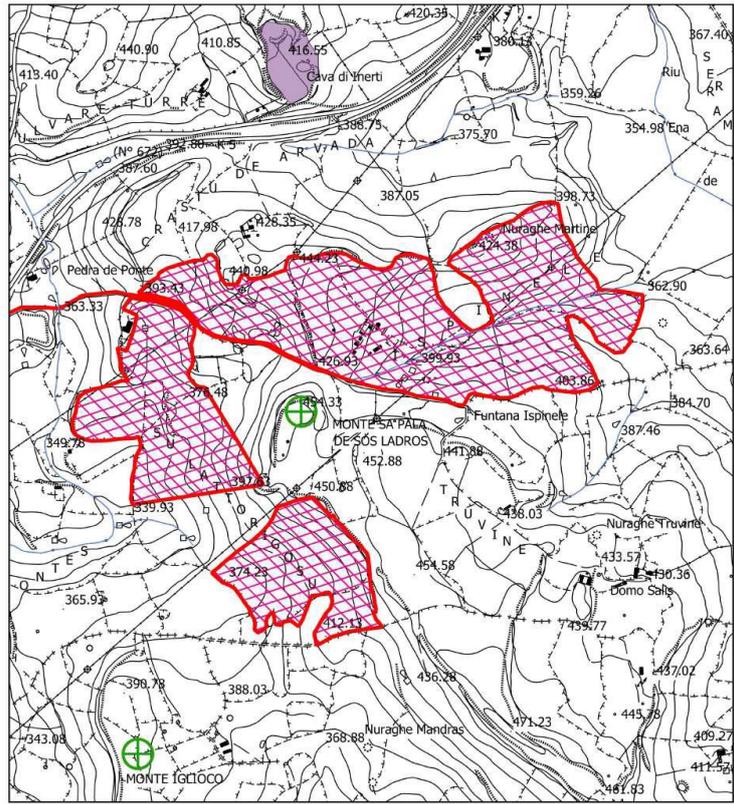
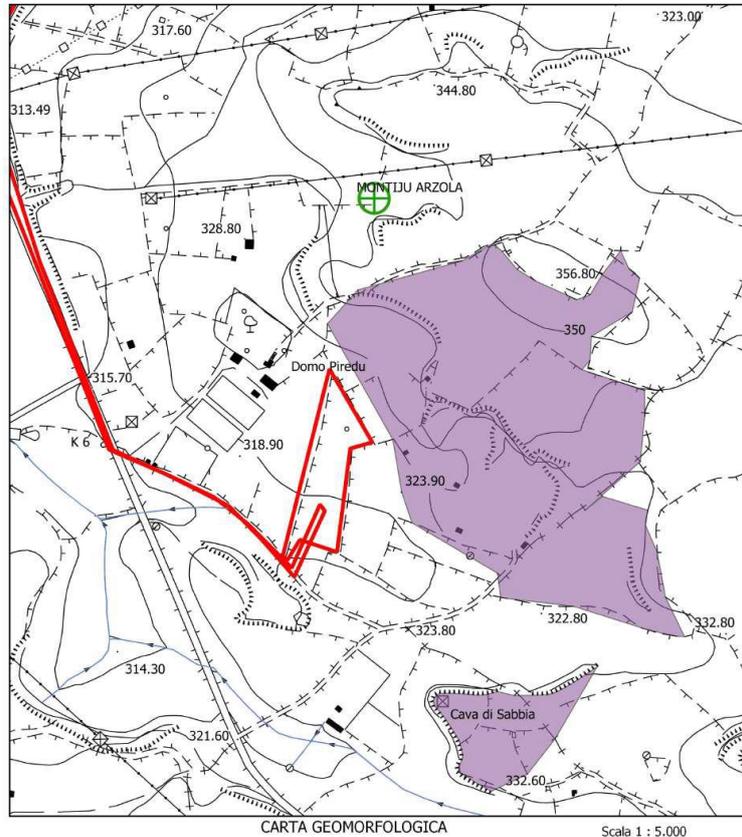


Figura 11: Carta Geomorfológica PAI – sito ubicazione pannelli



CARTA GEOMORFOLOGICA

Scala 1 : 5.000

Legenda

— 04_ELEMENTO_IDRICO_Strahler

▣ Aree preposte per l'impianto agrivoltaico

▣ Area Storage

— Percorso Connessione Ploaghe+accumulo

GEOMORFOLOGIA

⊕ Punto sommitale

▣ Cava

GEOMORFOLOGIA

Catalogo frane - Frane poligonali

▣ Crollo/ribaltamento

▣ Scivolamento rotazionale

▣ Espansione

▣ Colamento lento

▣ Colamento rapido

▣ Sprofondamento

▣ Complesso

▣ n.d.

GEOMORFOLOGIA

Catalogo frane - Aree soggette a franosità diffuse

▣ Aree soggette a crolli/ribaltam

▣ Aree soggette a sprofondame

▣ Aree soggette a frane superfic

Figura 12: Carta Geomorfológica PAI – sito ubicazione storage

5.1. Progetto PAI Sardegna

Il Progetto PAI è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologica, individua e norma per l'intero ambito del bacino le aree a pericolosità e rischio idraulico e le aree a pericolosità e rischio geomorfologico. Le aree a pericolosità idraulica individuate dal PAI sono suddivise, in funzione dei differenti gradi di rischio in:

AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA

- 1) Aree a pericolosità idraulica moderata – (Hi1);
- 2) Aree a pericolosità idraulica media – (Hi2);
- 3) Aree a pericolosità idraulica elevata – (Hi3);
- 4) Aree a pericolosità idraulica molto elevata – (Hi4);

AREE A PERICOLOSITA' DA FRANA

- 5) Aree a pericolosità nulla – (Hg0);
- 6) Aree a pericolosità moderata da frana – (Hg1);
- 7) Aree a pericolosità media da frana – (Hg2);
- 8) Aree a pericolosità elevata da frana – (Hg3);
- 9) Aree a pericolosità molto elevata da frana – (Hg4);

AREE A RISCHIO IDRAULICO

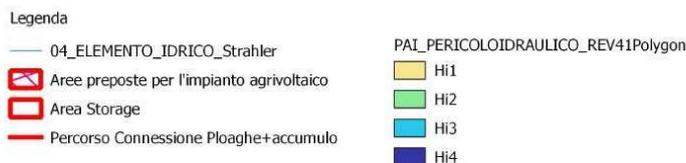
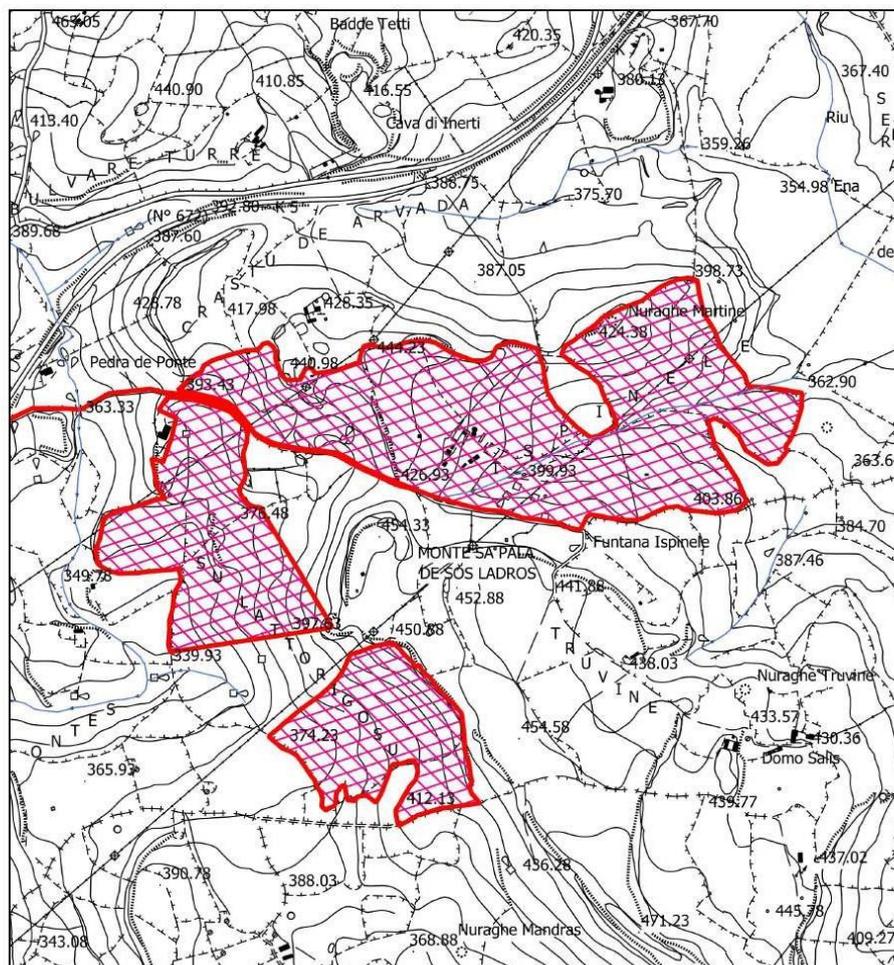
- 1) Aree a rischio idraulico moderato – Ri1;
- 2) Aree a rischio idraulico medio – Ri2;
- 3) Aree a rischio idraulico elevato – Ri3;
- 4) Aree a rischio idraulico molto elevato – Ri4;

AREE A RISCHIO FRANA

- 1) Aree a rischio nullo – Rg0;
- 2) Aree a rischio frana moderato – Rg1;
- 3) Aree a rischio frana medio – Rg2;
- 4) Aree a rischio frana elevato – Rg3;
- 5) Aree a rischio frana molto elevato – Rg4;

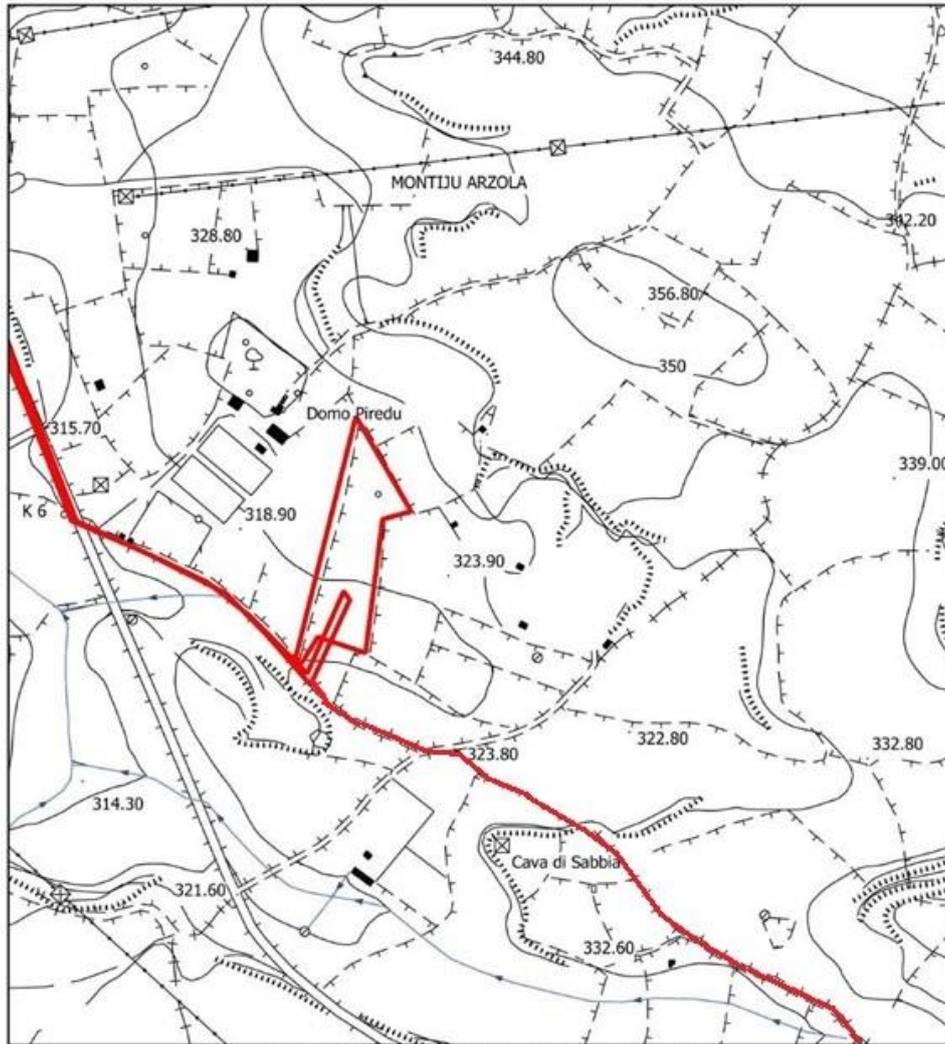
5.2. Rischio idraulico

Per rischio idraulico si intende la probabilità di subire conseguenze dannose a seguito del superamento dei livelli idrometrici critici. Considerando che le aree in esame fanno parte delle zone di testata di un piccolo rigagnolo, si esclude la possibilità ed il verificarsi di fenomeni inondabili o alluvionali in quanto detti fenomeni si accentuano e si verificano in zone terminali di un bacino idrografico. Tali rilievi sono confermati dalla carta del rischio idraulico e dalla carta della pericolosità idraulica redatte dall'autorità di bacino allegate al presente rapporto nel progetto PAI.



Scala 1 : 10.000

Figura 13: Carta Pericolosità Idraulica PAI – sito ubicazione pannelli



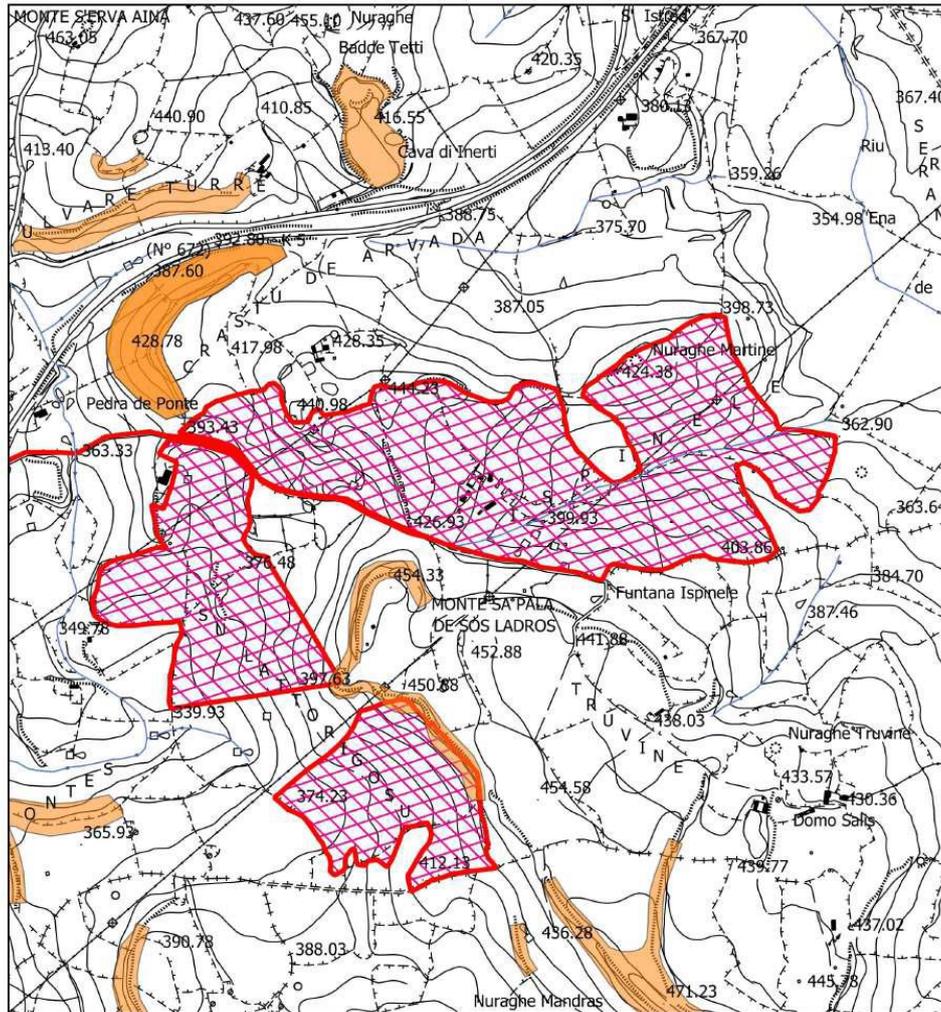
PLANIMETRIA UBICAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Legenda

- 04_ELEMENTO_IDRICO_Strahler
- ☒ Aree preposte per l'impianto agrivoltaico
- ▭ Area Storage
- Percorso Connessione Ploaghe+accumulo

Scala 1 : 5.000

Figura 14: Carta Pericolosità Idraulica PAI – sito ubicazione storage

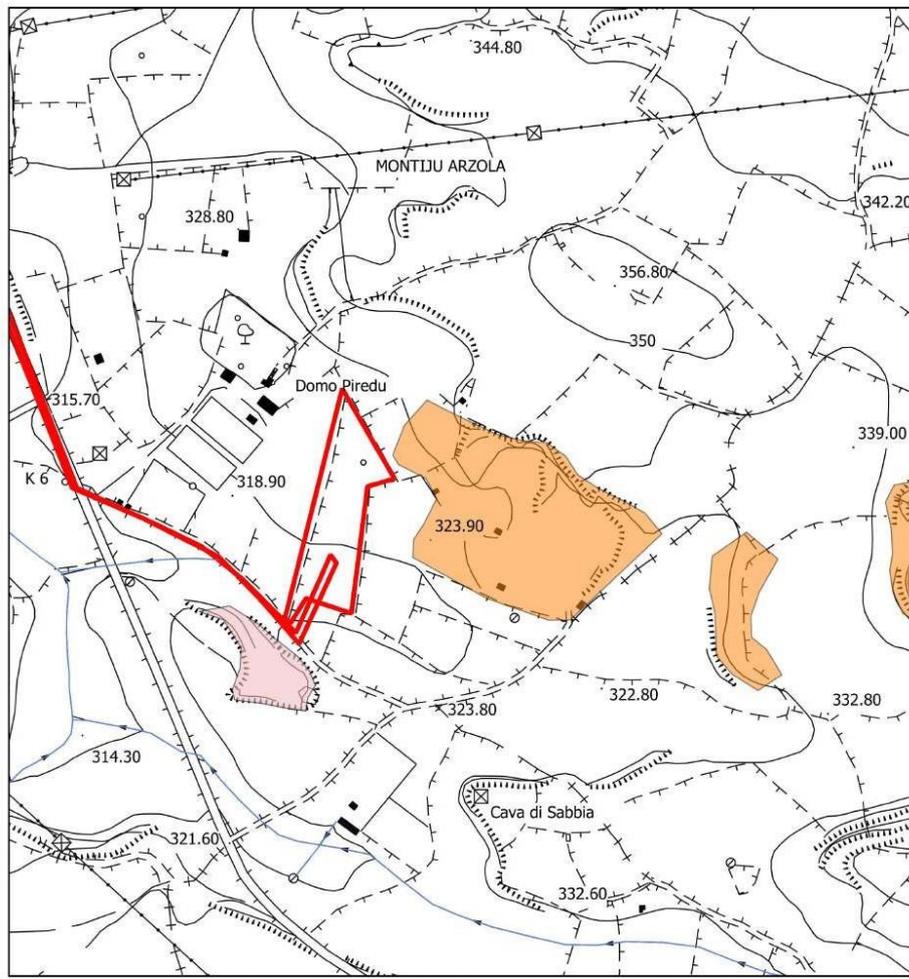


CARTA PAI DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

Legenda	PAI_PERICOLOGEOMORFOL_REV42Polygon
— 04_ELEMENTO_IDRICO_Strahler	Hg0
▨ Aree preposte per l'impianto agrivoltaico	Hg1
▭ Area Storage	Hg2
— Percorso Connessione Ploaghe+accumulo	Hg3
	Hg4

Scala 1 : 10.000

Figura 15: Carta Pericolosità Geomorfologica PAI – sito ubicazione pannelli

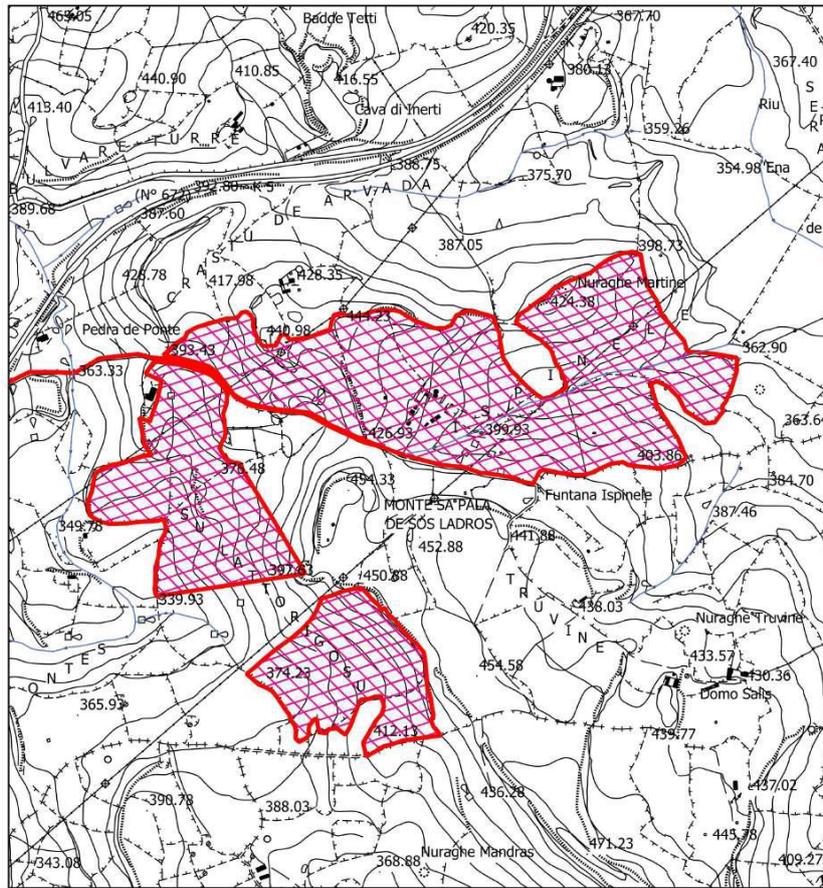


CARTA PAI DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

- | | |
|--|---|
| <p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> — 04_ELEMENTO_IDRICO_Strahler Aree preposte per l'impianto agrivoltaico Area Storage Percorso Connessione Ploaghe+accumulo | <p>PAI_PERICOLOGEOMORFOL_REV42Polygon</p> <ul style="list-style-type: none"> Hg0 Hg1 Hg2 Hg3 Hg4 |
|--|---|

Scala 1 : 5.000

Figura 16: Carta Pericolosità Geomorfológica PAI – sito ubicazione storage

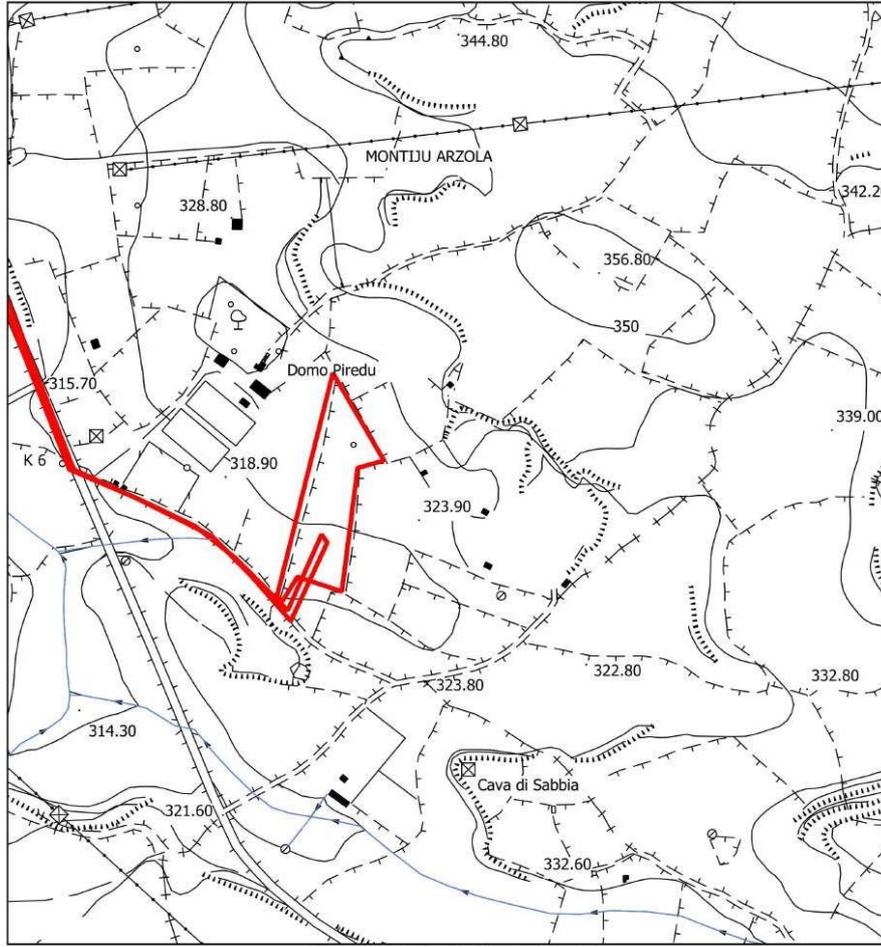


CARTA PAI DEL RISCHIO IDRAULICO

- | | |
|--|---|
| <p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> 04_ELEMENTO_IDRICO_Strahler Aree preposte per l'impianto agrivoltaico Area Storage Percorso Connessione Ploaghe+accumulo | <p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> PAI_RISCHIOIDRAULICO_REV41Polygon Ri1 Ri2 Ri3 Ri4 |
|--|---|

Scala 1 : 10.000

Figura 17: Carta Rischio Idraulico PAI – sito ubicazione pannelli

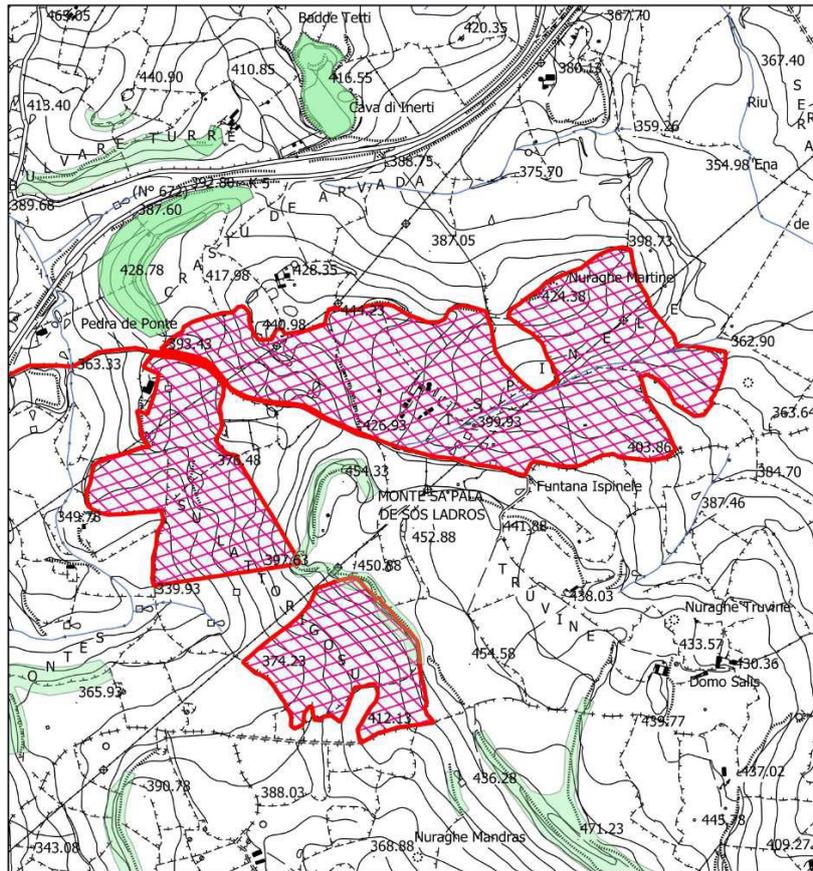


CARTA PAI DEL RISCHIO IDRAULICO



Scala 1 : 5.000

Figura 18: Carta Rischio Idraulico PAI – sito ubicazione storage

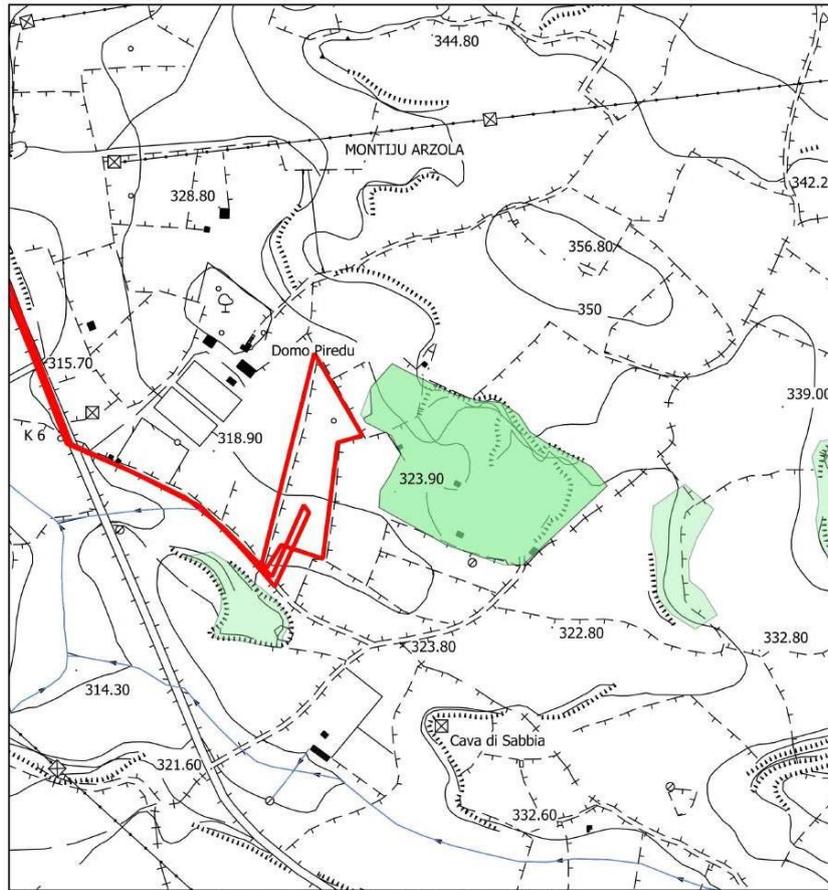


CARTA PAI DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO



Scala 1 : 10.000

Figura 19: Carta Rischio Geomorfologico PAI – sito ubicazione pannelli



CARTA PAI DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO



Scala 1 : 5.000

Figura 20: Carta Rischio Geomorfologico PAI – sito ubicazione storage

5.3. Geologia

La geologia del territorio interessato dall'intervento, ospita formazioni geologiche sedimentarie continentali, formazioni sedimentarie appartenenti al bacino del Logudoro e unità di rocce magmatiche effusive, del distretto vulcanico di Osilo-Castelsardo.

DEPOSITI OLOCENICI CONTINENTALI

Coltri Eluvio –Colluviali. Trattasi di detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti arricchiti in frazione organica. Detta formazione è presente a Nord-Est e a Sud-Est del foglio rilevato. L'età dalla letteratura è ascrivibile all'Olocene.

Sedimenti Alluvionali. Formatosi da depositi alluvionali presenti nel foglio allo studio nella zona Sud nell'alveo del Riu Caneris. L'età è ascrivibile all'Olocene-attuale.

ROCCE SEDIMENTARIE DEL BACINO DEL LOGUDORO

Il bacino di Logudoro è posizionato nella Sardegna centro settentrionale, è un semi-graben orientato a larga scala NNW-SSE. La strutturazione del bacino stesso, avviene tramite una serie di faglie dirette che ne identificano il margine occidentale, mentre quello orientale è caratterizzato dalla trasgressione miocenica su un substrato costituito prevalentemente dalle vulcaniti Aquitaniene-Burdigaliene e da sedimenti mesozoici. I sedimenti miocenici, procedendo da E verso W, mostrano un'evoluzione di ambienti prossimali e distali. La sequenza più antica ha un'età che va dal Burdigaliano superiore al Langhiano. Essa poggia con rapporti di onlap sulle sottostanti vulcaniti Oligo-Aquitaniene ed è interrotta superiormente da una superficie erosiva. È caratterizzata da una successione sedimentaria costituita alla base da sedimenti clastici grossolani tipici di ambiente fluvio-deltizio che passano a calcari litorali e sabbie seguiti da siltiti e marne arenacee tipiche di ambiente marino profondo. Su questi ultimi giace la seconda sequenza deposizionale che arriva fino al Tortoniano – Messiniano, costituita da sabbie fluvio-marine alla base, cui seguono calcari di piattaforma interna ricchi in alghe ed episodi termali. Movimenti tettonici responsabili di sollevamenti differenziali di settori di piattaforma sono evidenziati sia da strutture deposizionali sintettoniche che dall'erosione di parte della prima sequenza.

Formazione del Borutta. Questa formazione è costituita da Marne, marne arenacee bioturbate e calcari marnosi, localmente in alternanza ritmiche. Occupa aree a Sud-Ovest dell'area allo studio L'età dalla letteratura è ascrivibile al Langhiano - Miocene

Formazione di Mores. Questa formazione è rappresentata da due Litofacies. La prima costituita da arenarie e conglomerati a cemento carbonatico, fossiliferi e bioturbati con intercalazioni di depositi

sabbioso-arenacei quarzoso feldspatici a grana medio grossa, localmente ricchi di ossidi di ferro. La seconda costituita da calcareniti calcari bioclastici fossiliferi. Calcari nodulari a componente terrigena, variabile con fauna a gasteropodi, ostreidi ed echinidi. Questa formazione occupa aree poste a Sud del territorio che ospiterà l'impianto agrivoltaico e l'area Storage. L'età dalla letteratura è ascrivibile al Burdigaliano Miocene.

DISTRETTO VULCANICO DI OSILO-CASTELSARDO

Premesso che il vulcanismo Oligo-Miocenico Sardo rappresenta uno degli eventi geologici terziari più importanti del Mediterraneo occidentale, l'importanza di questo ciclo vulcanico è testimoniata dalla grande estensione degli affioramenti e dai cospicui spessori delle successioni vulcaniche che raggiungono parecchie centinaia di metri. Si tratta di un'associazione di prodotti con affinità calcalcalina e subordinatamente tholeiitica e calcalcalina alta in potassio, rappresentata da serie vulcaniche da basaltico-andesitiche a dacitiche (principalmente in colate laviche e cupole di ristagno) e da serie da dacitiche a riolitiche, principalmente in espandimenti ignimbrici.

Unità di Loguentu. Trattasi di depositi di flusso piroclastico in facies ignimbricitica, pomiceo-cineritici, saldati, di colore rossastro con tessiture macroeutaxitica. Affiora ad est, ad ovest e a sud dell'area allo studio. L'età è ascrivibile Burdigaliano.

Unità di Santa Giulia. Trattasi di andesiti basaltiche e basalti andesitici, porfirici per fenocristalli di Ol, Px, Pl, in potenti colate talora ialoclastiche Sills e Necks intercalati entro la sequenza lacustre. Affiora ad ovest del foglio rilevato e l'età è ascrivibile Burdigaliano.

Unità di Monte Murra. Trattasi di depositi di flusso piroclastico in facies ignimbricitica, a chimismo riolitico, saldati con cristalli liberi di Pi, Sa, Am a tessitura eutaxitica con fiamme vitro clastiche decimetriche e porzione basale vetrosa. Occupa gran parte del foglio rilevato. L'area allo studio ospitano questa formazione. L'età è ascrivibile all'Aquitano-Burdigaliano.

Unità di San Leonardo. Trattasi di depositi di flusso piroclastico in facies ignimbricitica, da saldati a debolmente saldati, a chimismo da dacitico a riolitico, con cristalli di Pl Sa, Cpx, Bt, Mag, con strutture da eutassitiche a vitro clastiche. Affiora in una piccolissima parte a Sud-Est della tavola allegata. L'età è ascrivibile all'Aquitano-Burdigaliano. Per quanto riguarda la presenza di elementi lineari (Fratture) nell'area in esame che dovrà ospitare l'impianto agrivoltaico, non si riscontrano. Inoltre è da mettere in evidenza come la diversa composizione litologica dei litotipi presenti sul territorio, si riflette spesso sulle forme morfologiche derivanti dalla evoluzione geomorfologica dei versanti. Queste considerazioni emergono dalla visione geologica generale estesa in tutto il territorio posto

nei fogli 193 Bonovra e 180 Sassari. Si è ritenuto opportuno estendere la visione geologica come descritto in quanto tutto ciò permette di avere una visione completa e globale della morfologia e della geologia del territorio su cui si andrà ad intervenire.

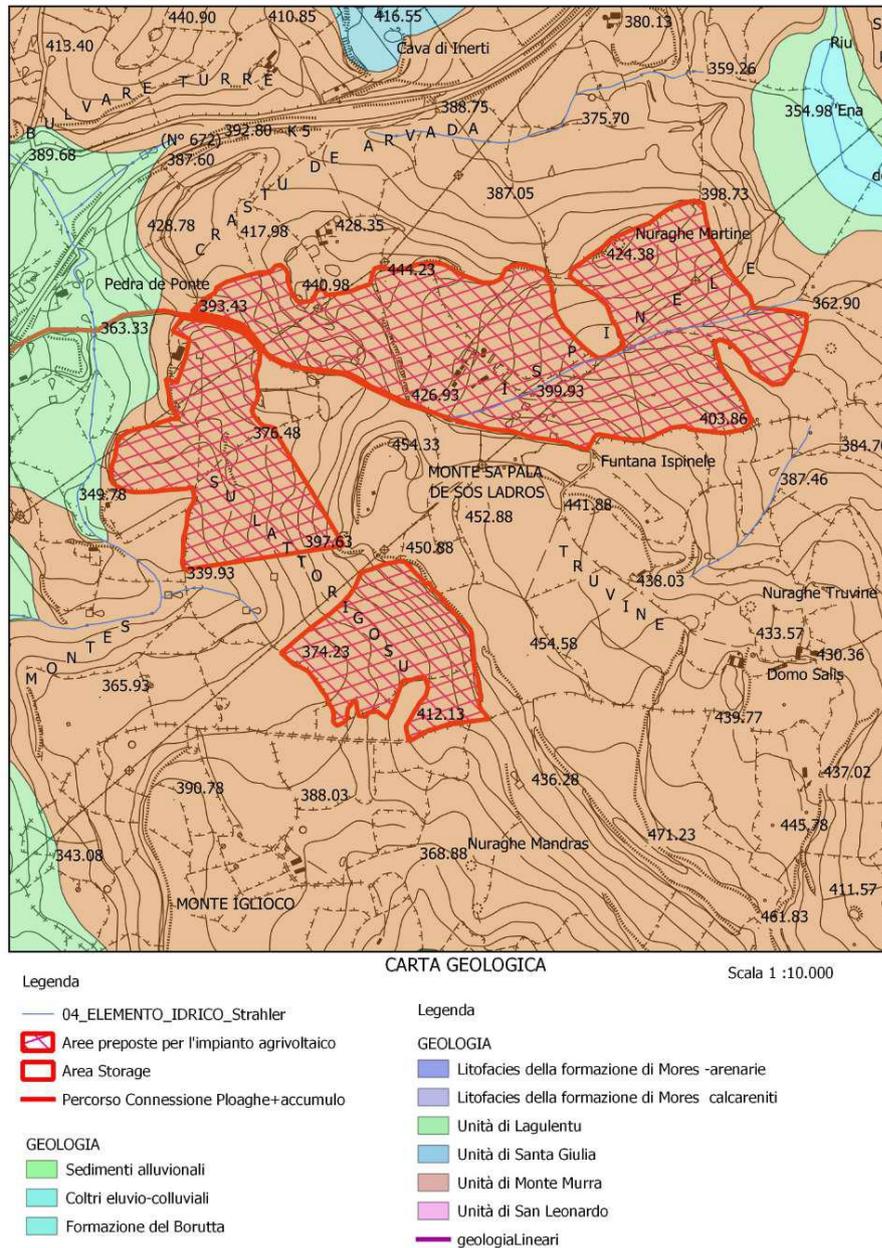


Figura 21: Carta Geologica – sito ubicazione pannelli

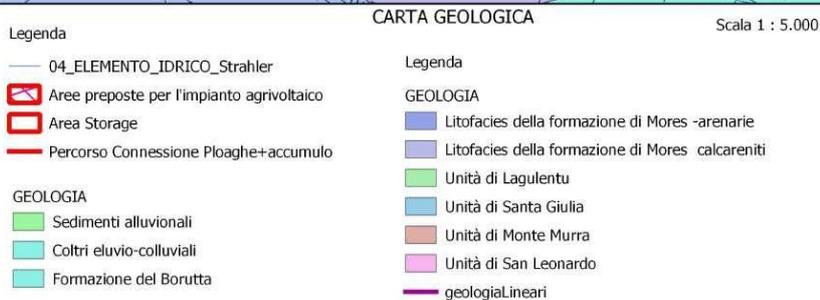
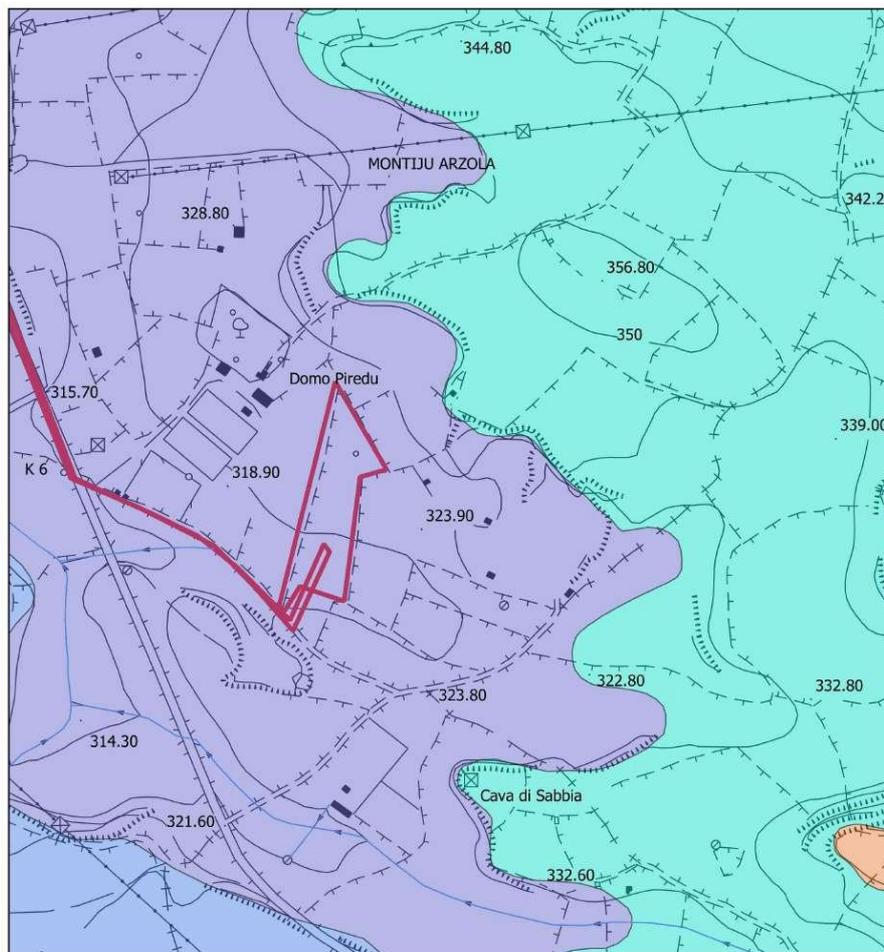


Figura 22: Carta Geologica – sito ubicazione storage

5.4. Litologia

La Regione Sardegna ha suddiviso le rocce in tre grandi classi:

A rocce magmatiche;

B rocce metamorfiche;

C rocce sedimentarie;

all'interno delle grandi classi sono state distinte otto sottoclassi e sono state distinte famiglie di rocce raggruppate per affinità. Nel Territorio allo studio si ha la presenza di otto sottoclassi.

Sottoclasse A2.1 costituita da rioliti e riodaciti.

Sottoclasse A2.3 costituita da basalti alcalini, trachibasalti hawaiti, mugeariti, fonoliti e tefriti.

Sottoclasse A2.4 costituita da andesiti e andesiti basaltiche.

Sottoclasse C1.2 costituita da depositi terrigeni continentali di conoide e piana alluvionale (ghiaie, sabbie, limi, argille, conglomerati, arenarie, siltiti, peliti).

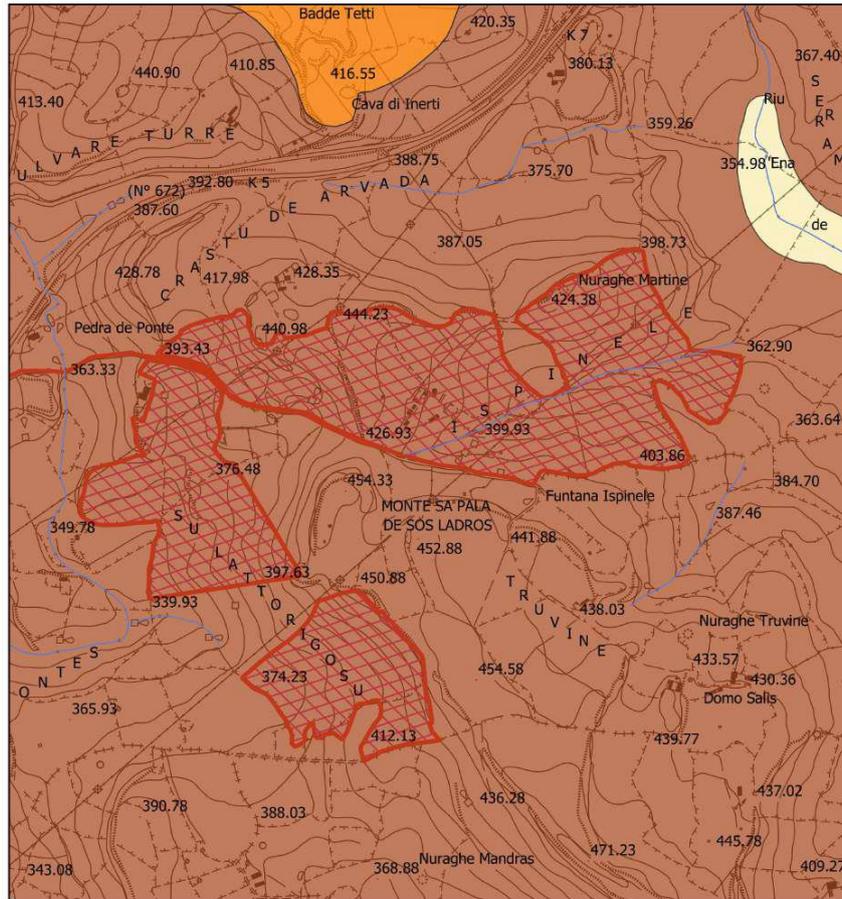
Sottoclasse C1.3 costituita da depositi terrigeni continentali legati a gravità (detriti di versante, frane, coltri eluvio-colluviali "debris avalanches" brecce).

Sottoclasse C1.5 costituita da depositi terrigeni litorali (ghiaie, sabbie, arenarie, conglomerati).

Sottoclasse C1.8 costituita da depositi terrigeni fulvio-deltizi (sabbie, micro conglomerati, arenarie carbonatiche, siltiti argillose).

Sottoclasse C2.2 costituita da depositi carbonatici marini (marne, calcari, calcari dolomitici, calcari oolitici, calcari bioclastici, calcareniti).

L'area destinata al campo agrivoltaico ospitano la sottoclasse A2.1. Mentre l'area Storage ospita la sottoclasse C2.2.



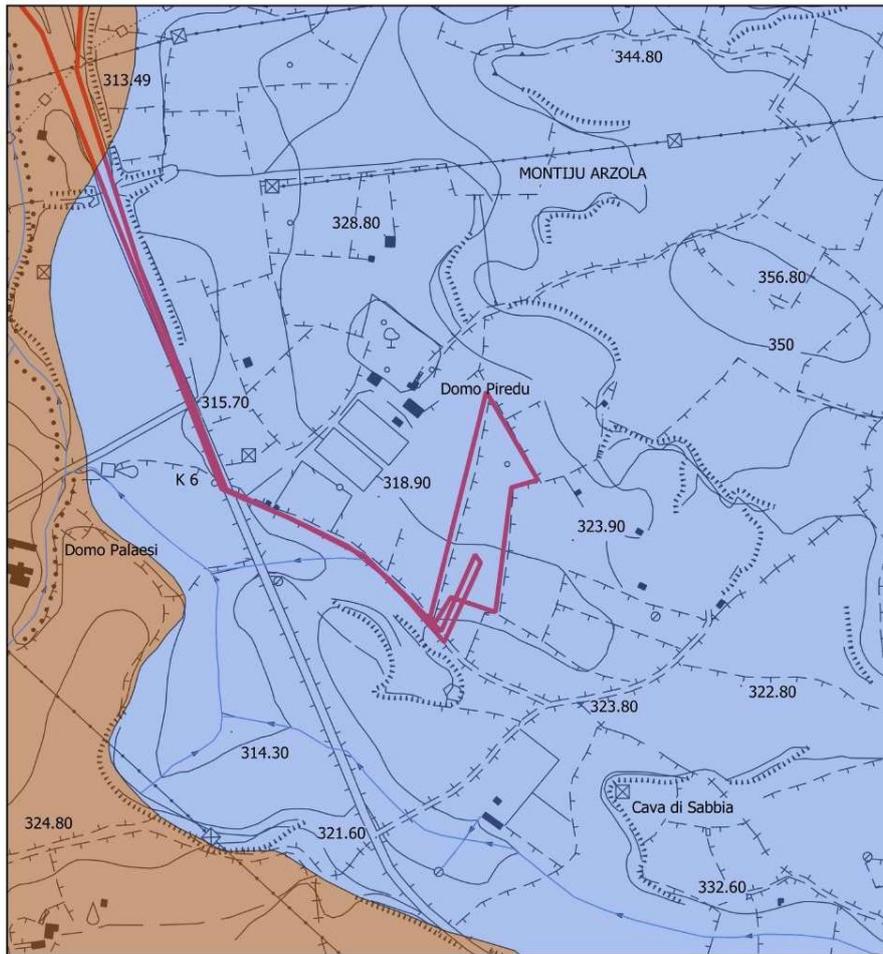
CARTA LITOLOGICA

Legenda

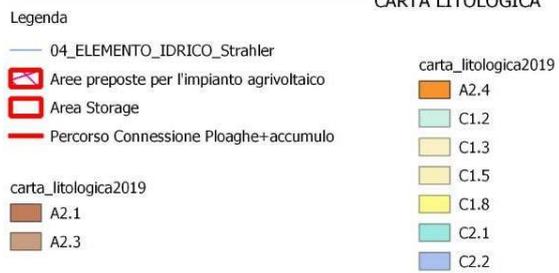
- 04_ELEMENTO_IDRICO_Strahler
 - Aree preposte per l'impianto agrivoltaico
 - Area Storage
 - Percorso Connessione Ploaghe+accumulo
- | | |
|--|--|
| <p>carta_litologica2019</p> <ul style="list-style-type: none"> A2.1 A2.3 | <p>carta_litologica2019</p> <ul style="list-style-type: none"> A2.4 C1.2 C1.3 C1.5 C1.8 C2.1 C2.2 |
|--|--|

Scala 1 :10.000

Figura 23: Carta Litologica – sito ubicazione pannelli



CARTA LITOLOGICA



Scala 1 :5.000

Figura 24: Carta Litologica – sito ubicazione storage

6. Il suolo

6.1. Uso del suolo

Il paesaggio rurale sardo per la sua grande maggioranza è di tipo zootecnico estensivo, limitate aree della pianura vengono destinate alle produzioni orto-frutticole. Gran parte del paesaggio rurale è quindi caratterizzato da vaste aree di prati permanenti e pascoli (56% SAU), seminativi (38% SAU) e solo una minima parte (7% SAU) è dedicata alle colture arboree. Tra le arboree da frutto, solamente l'olivo, la vite e gli

agrumi assumono un carattere predominante in alcuni territori storicamente vocati. Questi agro-ecosistemi costituiscono un paesaggio rurale ad elevato valore naturalistico (High Nature Value HNV-farmland) che andrebbe salvaguardato dal rischio di abbandono causato dalla scarsa convenienza economica nella sua coltivazione a cui segue uno spopolamento, fenomeno particolarmente evidente nelle aree del centro Sardegna. Il comparto agricolo regionale è per lo più caratterizzato da un'elevata presenza di piccole aziende (circa il 54,3% della SAU), soggette sempre più al rischio di abbandono in quanto la loro dimensione non è più in grado di garantire, come in passato, la sopravvivenza del nucleo familiare. L'elevata polverizzazione delle aziende agricole, pur risultando limitante per lo sviluppo di attività monofunzionali di tipo intensivo, ha il vantaggio di delineare paesaggi agrari che possono assumere una particolare valenza paesaggistica ed ecologica laddove alle funzioni produttive si aggiungono quelle di tutela idrogeologica, conservazione di nicchie di biodiversità e trasmissione delle tradizioni rurali.

Di seguito si riporta la Carta dei Suoli della Regione Sardegna (ru A., Baldaccini P., Vacca A.) in scala 1:250.000, Nella carta sono stati adottati due sistemi di classificazione: la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1988) e lo schema FAO (1989). Nel primo caso il livello di classificazione arriva al Sottogruppo. Per ciascuna unità cartografica pedologica vengono indicati il substrato, il tipo di suolo e paesaggio, i principali processi pedogenetici, le classi di capacità d'uso, i più importanti fenomeni di degradazione e l'uso futuro.

Per quanto attiene all'area di progetto, questa ricade in 2 sottosistemi:

- D3
- D5

Le immagini seguenti ne descrivono le caratteristiche per ogni tipologia.

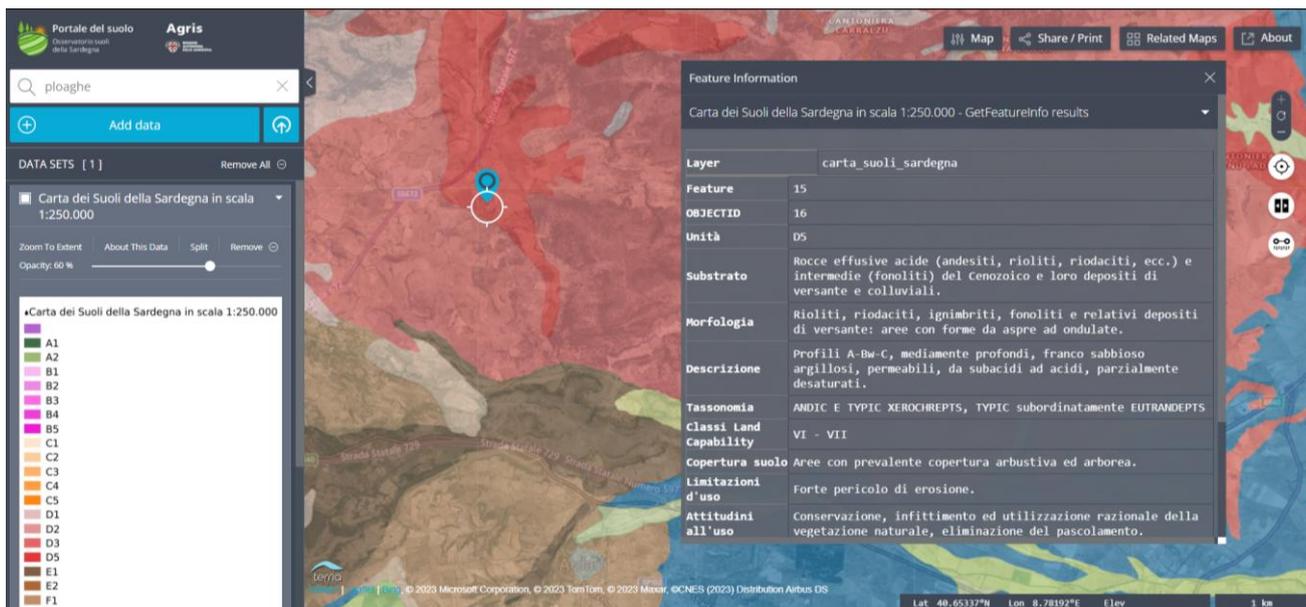


Figura 25: Area (1) sito entro cui sarà realizzato l'impianto agrivoltaico (Fonte: Carta dei suoli della Sardegna in scala 1:250.000, <http://www.sardegnaportalesuolo.it/>)

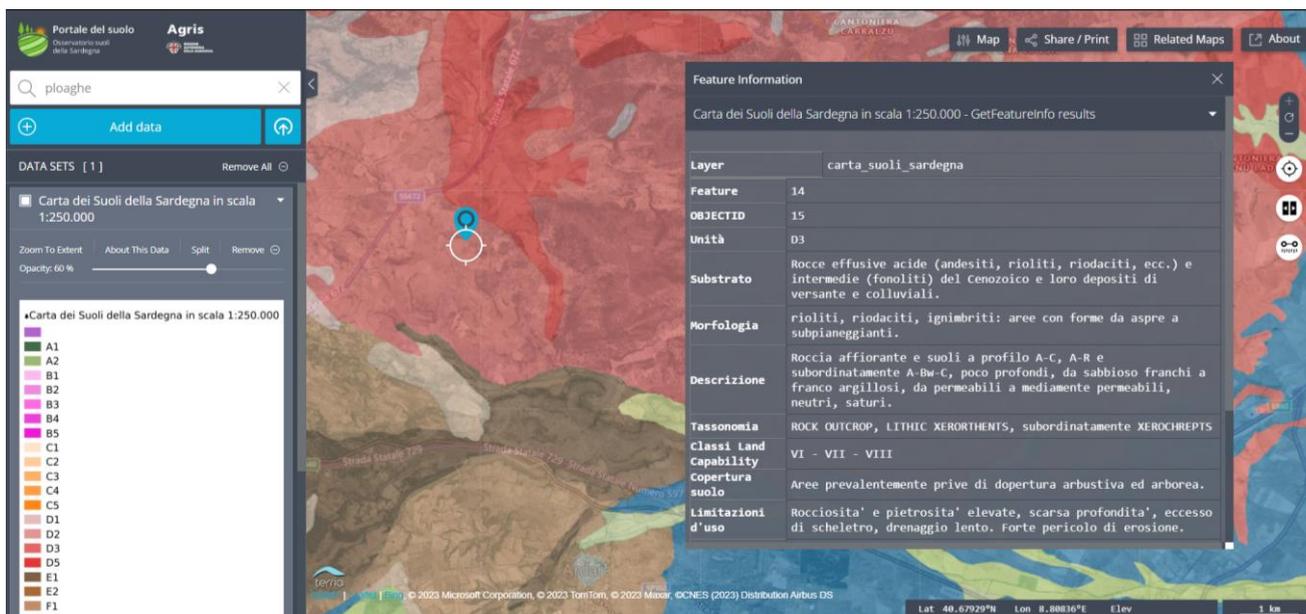


Figura 26: Area (2) sito entro cui sarà realizzato l'impianto agrivoltaico (Fonte: Carta dei suoli della Sardegna in scala 1:250.000, <http://www.sardegnaportalesuolo.it/>)

Il sistema prevalentemente agrario dell'area, è caratterizzato da colture estensive in aree non irrigue. Accanto alle colture estensive sono presenti spazi naturali importanti in cui insistono i pascoli e i pascoli arborati che ai margini dell'area di progetto diventano aree boscate.



Figura 27: Pascoli arborati e zone boscate

6.2. Capacità d'uso del suolo

Il metodo di classificazione dei suoli secondo la Capacità d'uso, *Land Capability Classification (LCC)*, elaborato dal servizio per la conservazione del suolo del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti (Fonte: Klingebiel, A.A., Montgomery, P.H., 1961. *Land capability classification*. USDA Agricultural Handbook 210, US Government Printing Office, Washington, DC), è finalizzato a valutare le potenzialità produttive dei suoli per utilizzazioni di tipo agro- silvo-pastorale sulla base di una gestione sostenibile, cioè conservativa della stessa risorsa suolo.

L'interpretazione della capacità del suolo viene effettuata in base sia alle caratteristiche intrinseche del suolo stesso (profondità, pietrosità, fertilità) che a quelle dell'ambiente (pendenza, rischio di erosione, inondabilità, limitazioni climatiche), ed ha come obiettivi o l'individuazione dei suoli agronomicamente più pregiati e quindi più adatti all'attività agricola consentendo in sede di pianificazione territoriale se possibile e conveniente, di preservarli da altri usi.

Il sistema prevede la ripartizione dei suoli in 8 classi di capacità designate con numeri romani dall'I al VIII in base alla severità delle limitazioni. Le prime classi sono compatibili con l'uso sia agricolo che forestale e zootecnico, mentre le classi dalla quinta alla settima escludono l'uso agricolo intensivo e mentre nelle aree appartenenti all'ultima classe l'ottava non è possibile alcuna forma di utilizzazione produttiva.

In pratica i suoli sono assegnabili a otto diverse classi, indicate con i numeri romani da I a VIII, che presentano limitazioni crescenti in funzione delle diverse utilizzazioni. Le prime quattro, includono suoli arabili; le restanti, dalla V alla VIII, i suoli non arabili.

Le classi sono le seguenti:

- 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 di uso 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 aossature e di drenaggi.
- Classe III: suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idraulica e agrarie e forestali.
- Classe IV suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola.
- 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.

L'area d'impianto insiste, secondo il modello della capacità d'uso del suolo del PTCP della provincia di Sassari su terreni ricadenti in classe di capacità d'uso IV-VI per le unità di terra afferenti alla categoria D12 mentre, in classe d'uso del suolo VIII per le unità di terra afferenti alla categoria D16 classe di capacità d'uso IV - Usi agricoli intensivi-Le superfici ascritte alla classe IV presentano limitazioni che riducono notevolmente la scelta delle colture possibili e/o che richiedono una gestione molto accurata. classe di capacità d'uso VI: Usi agricoli estensivi -Le superfici ascritte alla classe VI presentano severe limitazioni che li rendono inadatti alla coltivazione e limitano il loro uso al pascolo, alla produzione di foraggio, alla forestazione, al mantenimento dell'ambiente naturale. L'area sulla quale è localizzato lo Storage insiste secondo il modello della capacità d'uso del suolo del PTCP della provincia di Sassari su terreni ricadenti in classe di capacità d'uso VI-VIII per le unità di terra afferenti alla categoria G1 classe di capacità d'uso VIII: Usi ricreativi- Le superfici ascritte alla classe VIII presentano limitazioni tali da precludere il loro uso a fini produttivi e restringono lo stesso a fini ricreativi, a propositi estetici, a bacini lacustri o al mantenimento dell'ambiente naturale.

Grazie anche ai dati contenuti sulla Carta dei Suoli della Sardegna è stato possibile caratterizzare la capacità d'uso del suolo per l'area in esame. Nello specifico i terreni presentano una tessitura che varia dal franco sabbioso al franco sabbioso argilloso, media permeabilità, con reazione che varia dal neutro al subacido. I suoli presentano una scarsa profondità e roccia affiorante.

Da tale analisi si è evinto che le caratteristiche del suolo dell'area di studio (in particolare del parco agrivoltaico) rispecchiano la **tipologia IV-VI e VIII**, ovvero suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idraulica e agrarie e forestali e suoli inadatti all'utilizzazione agricola e forestale.

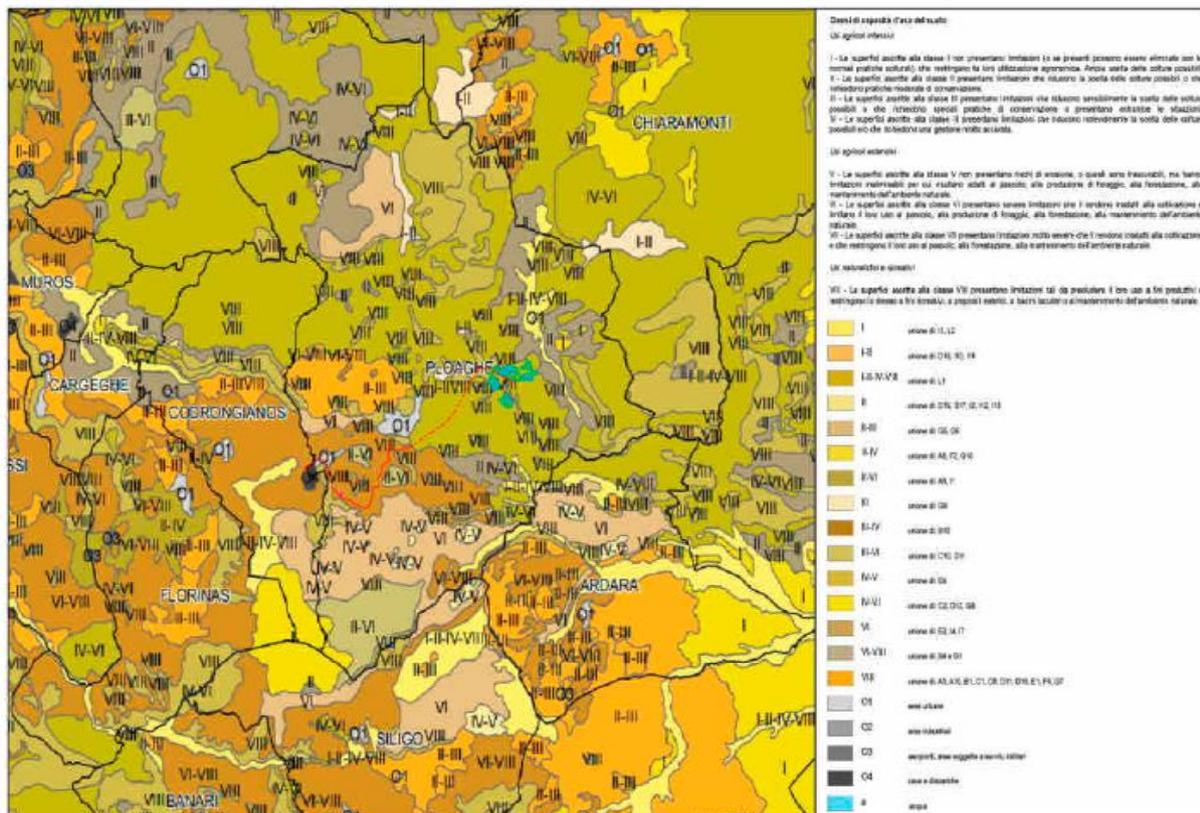


Figura 28: Sassari_Stalcio Tav A-G08.2-Geografia Ambientale-Modello della Capacità e uso del suolo

7. Il progetto integrato di agri-voltaico e realizzazione di un prato polifita poliennale per il pascolo ovino

Il progetto agri-voltaico è stato realizzato in aderenza alle politiche agro-ambientali intendendo trasformare i parchi fotovoltaici in vere e proprie isole di riequilibrio agro-ecologico nelle quali si svolgono attività antropiche a bassa intensità (pochi interventi agronomici), limitati apporti di input esterni, creazione di valore ecosistemico e di biodiversità.

Nello specifico, l'agroforestazione (agroforestry) o agroselvicoltura è l'insieme dei sistemi agricoli che vedono la coltivazione di specie arboree e/o arbustive perenni, consociate a seminativi e/o pascoli, nella stessa unità di superficie. Tali sistemi rappresentano la più comune forma di uso del suolo nei paesi della fascia tropicale ed equatoriale. Nei paesi ad agricoltura intensiva, quali quelli dell'UE, a partire dagli anni '50-'60 dello scorso secolo, la meccanizzazione agricola e la tendenza alla monocoltura hanno determinato una drastica riduzione dei sistemi agroforestali che erano invece la norma in passato (es. seminativi arborati, pascoli arborati, ecc.). Sistemi tradizionali sono ancora

presenti in vaste aree dei paesi del Mediterraneo, tra cui l'Italia, soprattutto nelle aree più marginali e meno vocate all'agricoltura intensiva. L'agroforestazione si distingue in diverse tipologie:

- Sistemi silvoarabili, in cui si sviluppano specie arboree (da legno, da frutto o altro prodotto), e specie erbacee colturali.
- Sistemi silvopastorali, in cui allevamento e arboricoltura (da legno o frutto) convivono nella stessa area;
- Sistemi lineari, in cui siepi, frangivento o fasce tampone ai bordi dei campi, svolgono una funzione di tutela per gli agro-ecosistemi e di "difesa" per le superfici agricole);
- Fasce ripariali, in cui specie arboree e arbustive si mettono agli argini dei corsi d'acqua, per proteggerli da degrado, erosione ed inquinamento;
- Coltivazioni in foresta, (coltivazione di funghi, frutti di bosco e prodotti non legnosi in genere, nella foresta.

Poiché l'agro-forestazione si identifica nella realizzazione consociata di attività produttive diverse, la scelta delle tecniche agronomiche da realizzare in tali impianti deve fare in modo che il connubio fra specie arboree e specie erbacee generi vantaggi attesi in termini produttivi, ecologici e di uso efficiente delle risorse natura.

Il progetto integrato di agri-voltaico che si propone con il presente studio si articola come segue:

- a) Realizzazione di siepi arbustive autoctone perimetrali all'impianto agrivoltaico;
- b) Realizzazione di un prato polifita poliennale per il pascolo di ovi-caprini al di sotto dei moduli.

7.1. Limitazioni APV

La scelta delle specie da utilizzare per l'agrivoltaico nel sito ubicato, nel Comune di Ploaghe (SS), è vincolata dalle seguenti limitazioni:

1. caratteristiche pedo-climatiche del sito;
2. larghezza delle fasce coltivabili tra i pannelli;
3. altezza dei pannelli da terra.

Il secondo vincolo produce due effetti negativi:

- 1) limita fortemente la possibilità di meccanizzare le colture, orientando la scelta verso specie che richiedono pochi interventi di gestione e con piccoli macchinari;
- 2) durante le ore più calde potrebbero verificarsi fenomeni di ombreggiamento, i quali non si ritiene possano causare problematiche a livello fisiologico della pianta.

Il terzo vincolo è forse il più limitante, perché restringe la scelta a quelle specie e/o varietà che hanno un *habitus* strisciante o prostrato, in modo da non superare i 50-90 cm di altezza e quindi non creare problemi di ombreggiamento per i pannelli fotovoltaici.

7.2. Soluzioni agronomiche

In base a questi dati, si è deciso quindi di puntare in primo luogo su colture che avessero un *habitus* adatto alla tipologia d'impianto APV. Successivamente, tra queste, si è scelto un *set* di colture che fosse adatto alla coltivazione nell'areale del sito d'impianto e che avesse uno stretto legame con il territorio. Attualmente i terreni interessati sono destinati all'allevamento ovino ed in minima parte bovino, prevedendo la coltivazione di erbai, avena e prati pascolo naturali. La scelta agronomica è quindi ricaduta su piante erbacee poliennali spontanee nella flora italiana e adatte all'utilizzo zootecnico.

In particolare, la scelta si è incentrata su un mix di essenze quali:

- Festuca ovina, graminacea rustica-poliennale adatta al pascolamento;
- Ginestrino, leguminosa rustica-poliennale adatta al pascolamento;
- Erba mazzolina, graminacea rustica-poliennale adatta al pascolamento;
- Trifoglio violetto, leguminosa rustica-poliennale adatta al pascolamento.

La scelta di tali specie è consequenziale alla tradizione agricola della Provincia di Sassari, dove l'attività pastorale ha ancora un notevole rilievo, anche date le caratteristiche orografiche e pedologica del territorio; rappresentando il 23% del numero totale di capi ovini dell'intera Sardegna.

Le quattro specie scelte sono state ideate in un sistema di consociazione leguminosa-graminacea, ideale per il pascolamento e per il miglioramento della fertilità del suolo, anche grazie all'azione azotofissatrice delle leguminose.

Nel dettaglio, si può considerare un unico ciclo di prato pascolo polifita, il quale verrà rinnovato ogni 8 anni.

- **I-XXX Ciclo: prato pascolo polifita** utilizzato esclusivamente per fini zootecnici ed ambientali.
Le varie essenze, poliennali, verranno riseminate al termine del quarto anno.

Le specie erbacee selezionate hanno durata poliennale e sono in grado di propagarsi facilmente. La loro coltivazione è destinata alla produzione di biomassa per il pascolamento ovino, destinato alla produzione di latte.

Nelle tabelle seguenti sono elencate le possibili soluzioni e alcuni aspetti agronomici.

Soluzioni	Adattabilità con il sistema agrivoltaico	Semina	Esigenze agronomiche	Fabbisogno idrico	Pascolo
 <p>Festuca ovina L. Resa in biomassa verde: 12-15 t/ha per il primo anno, 18-25 t/ha negli anni successivi.</p> 	<p>La festuca ovina è una pianta erbacea perenne, con altezza inferiore ai 60 cm. La durata del prato in purezza è solitamente di 4-6 anni.</p>	<p>La semina si effettua su terreno finemente preparato, dalla prima metà di settembre fino alla seconda metà di ottobre, nel caso del meridione. La dose di seme è di circa 30-40 kg/ha ad una profondità di 1 cm.</p>	<p>La festuca ovina predilige terreni franco-sabbiosi ed argillosi, con un pH di 6,5-8. È una specie molto rustica adatta ad ambienti siccitosi e terreni magri. Non necessita di particolari concimazioni durante l'intero ciclo produttivo, si consiglia una concimazione di fondo a base di azoto e fosforo, 40 kg/ha-35 kg/ha.</p>	<p>Le irrigazioni risultano essere superflue.</p>	<p>Il pascolamento può essere effettuato durante l'intero ciclo fenologico; prestando particolare attenzione al germogliamento e al carico di animali per m².</p>

Soluzioni	Adattabilità con il sistema agrivoltaico	Semina	Esigenze agronomiche	Fabbisogno idrico	Pascolo
 <p>Lotus corniculatus L. Resa in biomassa verde: 6-10 t/ha per il primo anno, 10-15 t/ha negli anni successivi.</p> 	<p>Il ginestrino è una pianta erbacea perenne, con fusto pieno e ricurvo alla base, alta da 10 a 50 cm. La durata del prato in purezza è solitamente di 2-4 anni.</p>	<p>La semina si effettua su terreno finemente preparato, dalla prima metà di settembre fino alla seconda metà di ottobre, nel caso del meridione. La dose di seme è di circa 30-40 kg/ha ad una profondità di 1-2 cm.</p>	<p>Il ginestrino si adatta bene a condizioni di clima e di terreno diverse. Resiste bene sia agli eccessi di umidità del terreno che di siccità. Tollera terreni acidi, ma predilige terreni con pH intorno al 6,5. Presenta sviluppo lento e risulta sensibile alla competizione delle infestanti. Risulta utile la concimazione potassica e fosfatica.</p>	<p>Le irrigazioni risultano essere superflue.</p>	<p>Il pascolamento può essere effettuato durante l'intero ciclo fenologico; prestando particolare attenzione al germogliamento e al carico di animali per m².</p>

Soluzioni	Adattabilità con il sistema agrivoltaico	Semina	Esigenze agronomiche	Fabbisogno idrico	Pascolo
 <p><i>Dactylis glomerata L.</i> Resa in biomassa verde: 10-12 t/ha per il primo anno, 15-20 t/ha negli anni successivi.</p> 	<p>L'erba mazzolina è una pianta erbacea perenne, con fusto pieno e ricurvo alla base, alta da 60 a 110 cm. La durata del prato in purezza è solitamente di 4-5 anni.</p>	<p>Il ginestrino solitamente viene seminato su terreno nudo, finemente preparato, interrando il seme appena sotto la superficie (circa 0,5-1,5 cm). Per un prato monofita, la densità di semina, è di norma di 15-20 kg/ha. il periodo di semina è in primavera (marzo) o ad inizio autunno.</p>	<p>L'erba mazzolina predilige terreni franco-argillosi, con un pH di 6,5-8. È una specie molto rustica adatta ad ambienti siccitosi e terreni magri. Non necessita di particolari concimazioni durante l'intero ciclo produttivo, si consiglia una concimazione di fondo a base di azoto e fosforo, 30 kg/ha-35 kg/ha.</p>	<p>Le irrigazioni risultano essere superflue.</p>	<p>Il pascolamento può essere effettuato durante l'intero ciclo fenologico; prestando particolare attenzione al germogliamento e al carico di animali per m².</p>

Soluzioni	Adattabilità con il sistema agrivoltaico	Semina	Esigenze agronomiche	Fabbisogno idrico	Pascolo
 <p><i>Trifolium pratense L.</i> Resa in biomassa verde: 6-10 t/ha per il primo anno, 12-15 t/ha negli anni successivi.</p> 	<p>Il trifoglio violetto è una pianta erbacea perenne, con fusto eretto, alta da 10 a 60 cm. La durata del prato in purezza è solitamente di 2-4 anni.</p>	<p>Il trifoglio violetto solitamente viene seminato su terreno nudo, finemente preparato, interrando il seme appena sotto la superficie (circa 0,5-1,5 cm). Per un prato monofita, la densità di semina, è di norma di 15-20 kg/ha. il periodo di semina è in primavera (marzo) o ad inizio autunno.</p>	<p>Il trifoglio violetto si adatta bene a condizioni di clima e di terreno diverse. Resiste bene sia agli eccessi di umidità del terreno che di siccità. Tollera terreni acidi, ma predilige terreni con pH di 6,5-7,5. Risulta utile la concimazione potassica e fosfatica.</p>	<p>Le irrigazioni risultano essere superflue.</p>	<p>Il pascolamento può essere effettuato durante l'intero ciclo fenologico; prestando particolare attenzione al germogliamento e al carico di animali per m².</p>



Ovis Aries

Descrizione biologica

Ordine: Artiodactyla
Famiglia: Bovidae
Genere: *Ovis*
Specie: *Ovis aries*

La pecora Sarda è una razza italiana autoctona della Sardegna, dove storicamente ha sempre avuto una notevole importanza culturale ed economica ed è una delle razze ovine più antiche tra quelle allevate nei paesi europei. Si ritiene che discenda dal muflone selvatico, ancora molto presente sulle aree montuose dell'isola. Attualmente è diffusa anche in centro Italia, con un numero totale di capi di circa 3.500.000.

L'attitudine produttiva principale della pecora sarda è la produzione di latte, secondariamente anche carne e lana. La produzione media di latte per i capi iscritti (al netto del latte poppato dall'agnello) è di 158 litri per le primipare (lattazione convenzionale 100 giorni) e di 225 litri per le pluripare (lattazione convenzionale 180 giorni). La percentuale media di grasso nella lattazione è del 6% e quella delle proteine del 5,3%. Il latte viene per la gran parte trasformato in importanti DOP (Denominazione di Origine Protetta) come il Pecorino Romano, il Fiore Sardo, il Pecorino Sardo, e altri pecorini con denominazioni regionali.

La produzione di carne è garantita in modo prevalente da agnelli da latte, del peso di circa 10 kg (o inferiori) oppure da agnelli macellati a pesi superiori in funzione delle realtà locali. Il peso degli agnelli è di kg 3,8-3,5 alla nascita, kg 35,3-26,9 a 6 mesi, kg 44,6-32,5 ad un anno, rispettivamente per i maschi e per le femmine. Come nel caso del latte anche per la commercializzazione degli agnelli esistono dei Consorzi di tutela IGP (Identificazione Geografica Protetta) che ne garantiscono la tracciabilità, la qualità e nel contempo la valorizzazione economica (Agnello di Sardegna IGP, Abbacchio Romano IGP e Agnello del Centro Italia IGP).

La produzione media annuale di lana è di 2,5 kg per gli arieti e 1,1 kg per le pecore, la qualità è mediocre.

La razza Sarda presenta cicli estrali durante quasi tutto l'anno, con un breve intervallo di anaestro. L'età media al primo parto è di 15 mesi. Si ottiene di solito un parto all'anno con un tasso di gemellarità del 20-25% in funzione dell'ordine di parto e del sistema di allevamento.

Finalità della produzione

Latte ovino

L'attività zootecnica, già praticata in azienda, avrà come fine produttivo la produzione di latte. Il fabbisogno alimentare verrà garantito dai pascoli aziendali, con possibilità di integrare l'alimentazione con mangimi o granelle. La presenza dell'impianto agrivoltaico non andrà ad alterare in alcun modo il pascolamento degli ovini, piuttosto potrà garantire ombreggiamento durante il periodo estivo.

Attualmente il prezzo del latte ovino è di circa 1,40 €/l.

Il numero di capi allevati, considerando anche la quota di rimonta, sarà di 200 capi su una superficie di circa 53 ha. Il tipo di allevamento praticato sarà di tipo estensivo, in azienda sono presenti stalle per il ricovero e la mungitura degli animali.



7.3. Descrizione della coltivazione

Nel campo agrivoltaico saranno utilizzate specie con buon valore nutrizionale e limitata crescita verticale: festuca ovina, ginestrino, erba mazzolina e trifoglio violetto. Tali specie, data la loro scalarità e la loro capacità di ricaccio, riusciranno a soddisfare il sostentamento alimentare ovino per buona parte dell'anno.

Le specifiche dei singoli sestri d'impianto sono riportate nelle Figure 29.

- **Prato polifita:** durata impianto 4 anni.

L'impianto sarà stabile per quattro anni. Dopo il primo ciclo colturale, quindi alla fine del quarto anno, verrà predisposto il rinnovo del prato pascolo.

Nella Figura 6 viene riportato il prospetto frontale del prato pascolo polifita all'interno dell'impianto agrivoltaico. Come è possibile desumere dall'immagine, dato il sesto e l'altezza dei *moduli fissi*, è consentita una meccanizzazione agevole delle varie operazioni colturali e del pascolamento.

Nella progettazione agronomica è stata prevista anche la presenza di:

- **Siepe sempreverde:** di tipo arbustivo, costituita da *Myrtus communis* L. Le piante avranno un sesto d'impianto di 3m x 1m, per garantire il buon attecchimento delle piante verrà effettuata delle irrigazioni di soccorso durante i periodi siccitosi, durante le prime fasi di allevamento. La gestione agronomica della siepe non prevede l'impiego di prodotti fitosanitari.

La presenza di una fascia arbustiva ha come scopo quello di mitigare la percezione visiva dell'impianto, migliorare ed ampliare gli elementi della rete ecologica locale esistente.

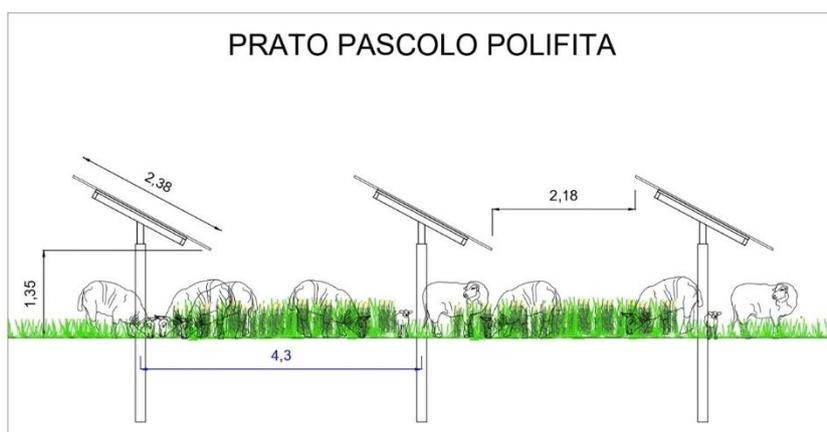


Figura 29. Rappresentazione del prospetto frontale del prato pascolo polifita

7.4. Realizzazione del prato polifita poliennale

La coltivazione scelta è quella della produzione di erba e foraggio mediante la coltivazione di un prato polifita poliennale, il quale si caratterizza per la presenza sinergica di molte specie foraggere, appartenenti alle due famiglie botaniche più importanti, graminacee e leguminose, permettendo così la massima espressione di biodiversità vegetale, a cui si unisce la biodiversità microbica e della mesofauna del terreno, e quella della fauna selvatica che trova rifugio nel prato (anitre, fagiani, lepri, etc.). Molte leguminose foraggere, come il trifoglio violetto ed il ginestrino, sono anche piante mellifere, potendo fornire un ambiente edafico e di protezione idoneo alle api selvatiche e all'ape domestica. Il prato polifita poliennale non necessita di alcuna rotazione e quindi non deve essere annualmente lavorato come avviene negli altri seminativi, condizione che favorisce la stabilità del biota e la conservazione/aumento della sostanza organica del terreno, e allo stesso tempo la produzione e la raccolta del foraggio. Diversamente da quello che si potrebbe pensare, questa condizione mantiene un ecosistema strutturato e solido del cotico erboso con conseguente arricchimento sia in termini di biodiversità che di quantità della biofase del terreno. Il cotico erboso permanente consente anche un agevole passaggio dei mezzi meccanici utilizzati per la pulizia periodica dei pannelli fotovoltaici anche con terreno in condizioni di elevata umidità. In generale, si può dire che verrà impiegato un miscuglio di graminacee e di leguminose:

- le graminacee, a rapido accrescimento dopo lo sfalcio, sono ricche di energia e di fibra;
- le leguminose sono molto importanti perché fissano l'azoto atmosferico, in parte cedendolo alle graminacee e fornendo una ottimale concimazione azotata del terreno, e offrono un foraggio di elevato valore nutritivo grazie alla abbondante presenza di proteine.

Il connubio tra Agrivoltaico e Prato Polifita Poliennale consente l'utilizzo dell'intera superficie al suolo. Il prato poliennale polifita arricchisce progressivamente il terreno, mantiene un ecosistema strutturato e solido della cotica erbosa, le leguminose presenti nel mix fissano l'azoto atmosferico, fornendo una ottimale concimazione del terreno, e offrono un foraggio di elevato valore nutritivo grazie alla notevole presenza di proteine. A fine vita operativa, a impianto dismesso, il suolo così rigenerato sarà ideale per coltivazioni agricole di pregio.

Si evidenziano inoltre i seguenti elementi qualificanti:



Prato Pascolo Polifita

Descrizione botanica	Ordine	Famiglia	Genere	Specie
	Poales	Poaceae	<i>Festuca</i>	<i>F.ovina</i>
	Fabales	Fabaceae	<i>Lotus</i>	<i>L.corniculatus</i>
	Poales	Poaceae	<i>Dactylis</i>	<i>D.glomerata</i>
	Fabales	Fabaceae	<i>Trifolium</i>	<i>T.pratense</i>

Il prato pascolo sarà composto da specie erbacee poliennali di graminacee e leguminose, quali: festuca ovina, ginestrino, erba mazzolina e trifoglio violetto.

Le specie possiedono le seguenti caratteristiche botaniche:

	<i>F.ovina</i>	<i>L.corniculatus</i>	<i>D.glomerata</i>	<i>T.pratense</i>
Apparato radicale	fascicolato	fittonante	fascicolato	fittonante
Fusto	eretto	pieno e ricurvo	eretto	eretto-brev.strisciante
Foglie	lineari	composte	lineari	composte
Infiorescenza	pannicolo	ombrellette	pannocchia	capolino
Fiore	spighette	papillonaceo	spighette	papillonaceo
Fioritura	giugno-agosto	marzo-settembre	maggio-luglio	maggio-luglio
Impollinazione	anemofila	entomofila	anemofila	entomofila
Frutto	cariosside	legume	cariosside	legume
Distribuzione m s.l.m.	0-1400	0-2000	0-1800	0-1800

Finalità della produzione	Zootecnica
Le suddette specie sono state selezionate per la loro idoneità dell' <i>habitus</i> all'impianto fotovoltaico, per la loro adattabilità all'areale e per il loro elevato valore nutrizionale. Non si prevedono interventi irrigui.	
Utilizzazione-Meccanizzazione	

Considerate le caratteristiche dei moduli fissi, per la semina del prato pascolo polifita verranno utilizzati i macchinari già presenti in azienda. Il rinnovo del prato è previsto al termine di un ciclo quadriennale, l'utilizzazione principale del prato sarà la produzione di erba in pianta per il pascolamento ovino.



Le specie selezionate oltre a possedere elevata rusticità risultano essere specie ad elevato valore nutrizionale e buona palatabilità ai fini zootecnici.

1. il suolo non risulta interessato in modo significativo da infrastrutture inamovibili:
 - i pali dei moduli sono semplicemente infissi nel terreno per battitura e possono essere rimossi con facilità per semplice estrazione;
 - i cavidotti saranno unicamente localizzati, in vicinanza della recinzione, e anch'essi sono facilmente rimovibili a fine vita operativa del agrivoltaico;
 - le linee di bassa tensione in corrente continua saranno posate su canaline esterne, fissate alle strutture stesse dei tracker, senza interessare il terreno con numerosi cavidotti.
2. Il prato poliennale è una coltura pluriennale la cui durata è dell'ordine dei decenni. Le attività di impianto, che consistono in aratura, fresatura e semina, non interferiscono con il agrivoltaico in quanto sono attività propedeutiche e preliminari all'installazione dell'impianto stesso.
3. L'attività di manutenzione del agrivoltaico, che consiste in sostanza nell'annuale lavaggio dei pannelli, avviene con mezzi leggeri che non arrecano danno al prato.
4. Il lavaggio avviene con l'uso di rotospazzoloni, utilizzando acqua pura, senza alcun detergente che possa dar luogo a fenomeni di contaminazione della coltivazione e della falda.
5. Le attività di manutenzione delle siepi perimetrali presenti, assimilabili per tipologia alle attività agricole, rappresenteranno un'integrazione al reddito del personale impiegato.

Il prato polifita che verrà coltivato nell'area del parco agrivoltaico verrà seminato in autunno (settembre-ottobre) al termine della messa in opera dell'impianto agrivoltaico previa erpicatura. La semina verrà realizzata con seminatrici a file o a spaglio al dosaggio di 50-65 kg/ha di semente con miscugli costituiti da 4 specie di foraggere graminacee e leguminose. Si adotterà una elevata biodiversità nella realizzazione del miscuglio, utilizzando le seguenti sopra elencate.

Lo studio della suscettività all'uso di un suolo, inoltre, prevede la comparazione di usi alternativi e la valutazione di misure d'integrazione tra gli stessi: in questo concetto risiede la scelta dell'agrivoltaico compatibile al prosieguo dell'uso agricolo zootecnico. L'attività è basata sull'uso per cui il territorio è prevalentemente vocato, e cioè il pascolo; tale azione è necessaria poiché al momento l'area risulta utilizzata a pascolo e il mantenimento dello status quo non determina alcuna variazione. Si può inoltre considerare di associare, alla presenza dell'impianto agrivoltaico, quella di un allevamento ovino: ben si presta la compresenza poiché gli ovini, essendo animali di piccola taglia (altezza media dei maschi 71 cm e 63 cm delle femmine) potrebbero comunque liberamente muoversi tra le strutture

dell'impianto, sollevato da terra ai sensi delle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici". In questo modo, si avrebbero dei benefici riconducibili:

- Al mantenimento della componente organica attraverso l'apporto naturale di fertilizzante sotto forma delle deiezioni ovine;
- Alla ripulitura del terreno dalla componente vegetale, riducendo fortemente il pericolo degli incendi estivi delle stoppie, evitando inoltre i costi necessari all'alternativa ripulitura dalle stoppie;
- Alla costante vigilanza dell'area dovuta alla presenza del conduttore dell'allevamento ovino.
- Diversi studi hanno dimostrato che l'ombra proiettata dai pannelli solari sul terreno non solo fornisce un riparo per il bestiame nelle ore più calde della giornata e nei periodi più afosi dell'anno, ma fa crescere meglio e con maggiore rapidità l'erba di cui gli ovini si nutrono. Questo perché la brina di condensa che si accumula durante la notte sulla superficie dei pannelli scivola verso il terreno, mantenendolo sempre umido anche in caso di siccità e garantendo allo stesso tempo anche una risorsa d'acqua per le pecore.
- Manutenzione delle aree di pertinenza dell'impianto grazie alla presenza dei capi ovini

7.5. Pascolamento

Data l'estensione aziendale ed il carico di bestiame, il sistema di pascolamento praticato sarà di tipo libero, sistema estensivo che prevede la presenza continua di animali liberi alla ricerca di biomassa pascolare su vaste aree senza periodi di riposo. Il pascolamento libero ha il pregio di avere bassi costi d'investimento e manodopera, è quindi applicabile in ambienti caratterizzati da condizioni climatiche che permettono una crescita continua e regolare dell'erba, oppure in situazioni caratterizzate da una potenzialità produttiva troppo limitata, tale da rendere antieconomico qualsiasi intervento d'intensificazione colturale.

7.6. Realizzazione della siepe perimetrale

La scelta delle cultivar da impiantare, sulla base delle caratteristiche dell'area, è stata fatta in funzione della proposta progettuale e nella conservazione paesaggistica e tipico-vegetazionale del territorio. Pertanto, la consapevolezza dell'aumento della biodiversità, definiscono la scelta di impiantare il Mirto (*Myrtus communis* L.).

Il Mirto è una pianta rustica si adatta abbastanza bene ai terreni poveri e siccitosi ma trae vantaggio sia dagli apporti idrici estivi sia dalla disponibilità d'azoto manifestando in condizioni favorevoli uno spiccato rigoglio vegetativo e un'abbondante produzione di fiori e frutti. Vegeta preferibilmente nei suoli a reazione acida o neutra, in particolare quelli a matrice granitica, mentre soffre i terreni a matrice calcarea. L'impianto verrà eseguito con gli stessi criteri applicati per la frutticoltura, scasso, preparazione e messa a dimora delle piantine. Il sesto d'impianto sarà di 1 x 3 m, la gestione delle sottofila verrà gestita mediante diserbo meccanico. Per le prime fasi di allevamento, durante i periodi di grave deficit idrico, si interverrà con irrigazioni di soccorso. I volumi stagionali ordinari possono probabilmente oscillare dai 1.000 ai 3.000 metri cubi ad ettaro.



Figura 30: Scheda botanica del Mirto, estratti fotografici dello scapo florale e del frutto, Distribuzione

8. Analisi della continuità agricola ante e post operam

Come definito dal decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 1991 (di seguito anche decreto legislativo n. 199/2021) di recepimento della direttiva RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050. Il Ministero della Transizione Ecologica – Dipartimento per l'Energia, ha coordinato ed emesso un documento definito "Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici – Ed. Giugno 2022".

8.1. Continuità dell'attività Agricola

Al fine di valutare la continuità dell'attività agricola, verrà predisposta una zona di controllo per il monitoraggio della biomassa prodotta sia nell'area a pieno campo sia nell'area ombreggiata.

Verranno identificate due aree studio di 4 m₂, una sulla fascia ombreggiata ed una sulla fascia in pieno campo.

Tali dati verranno elaborati nella relazione agronomica annuale.

VALORI INDIRIZZO PRODUTTIVO POST IMPIANTO				
anno	coltura	sup. (ha)	€/ha RICA	€/anno TOT
1° APV	prato polif.	60,72	360 €	21.860 €
	allevamento	sup. (ha)	€/arnia RICA	€/anno TOT
	ovini	200	164 €	32.800 €
Media €/ha/anno				900 €

valori RICA 2017_Sardegna

Il valore economico dell'indirizzo produttivo è stato calcolato in base ai valori RICA della regione Sardegna del 2017. Il nuovo ordinamento colturale andrà a prevedere l'introduzione di un prato pascolo polifita poliennale non permanente, composto da essenze erbacee perenni ad elevato valore nutrizionale ai fini zootecnici, di cui due miglioratrici ed azotofissatrici, il ginestrino ed il trifoglio. Tale tipo di consociazione si rende necessaria per limitare la perdita di sostanza organica del terreno, fenomeno che contribuisce al processo di desertificazione dei suoli.

Questo tipo di installazione genera un vantaggio produttivo, specialmente in un ambiente a clima mediterraneo e con ridotte o assenti disponibilità irrigue, consentendo di aumentare la produzione di fieno ed erba, grazie al miglioramento dell'umidità del suolo connessa alle fasce d'ombra e alla riduzione del fabbisogno idrico delle vegetazioni. La maggior diversificazione di condizioni edafiche, termiche e luminose consente inoltre di aumentare la biodiversità vegetale e con ciò la qualità pabulare del foraggio, riducendo il rischio di sovrapascolamento specie in annate siccitose, oltre ad offrire condizioni di maggior comfort e riparo per il bestiame. Recenti studi internazionali (Marrou et al., 2013) indicano che la sinergia tra agrivoltaico e agricoltura crea un microclima (temperatura e umidità) favorevole per la crescita delle piante che può migliorare le prestazioni di alcune colture.

8.2. Mantenimento dell'indirizzo produttivo

L'indirizzo produttivo e l'uso del suolo delle particelle, oggetto dell'installazione dell'impianto agri-voltaico, non muteranno né qualità né destinazione d'uso del suolo. Le aziende continueranno a svolgere come sempre sia il pascolo che la produzione di fieno per il periodo invernale. L'impianto agri-voltaico sarà posizionato direttamente su pali alti e ben distanziati tra loro. La disposizione, con

opportune geometrie, dei pali consente comunque di effettuare sia il pascolo degli animali che lavorazioni e sfalci procedendo per file, limitando l'intralcio ai mezzi meccanici e ottimizzando i periodi di piena insolazione della vegetazione per ridurre il fabbisogno idrico e gli stress termici. Oltre a ciò, potrà essere comunque effettuato il pascolo. Pertanto, la superficie del terreno resta permeabile, raggiungibile dal sole e dalla pioggia, e utilizzabile per la coltivazione agricola. Si può affermare, anzi, che l'impianto agrivoltaico porterà sicuramente dei benefici al suolo. Le principali motivazioni alla base di questi miglioramenti sono: Ridotta esposizione al sole ed aumento delle rese foraggere. Sebbene i pannelli creino ombra per le colture, le piante richiedono solo una frazione della luce solare incidente per raggiungere il loro tasso massimo di fotosintesi. Troppa luce solare ostacola la crescita del raccolto e può causare danni.

-Incremento della biodiversità dato dall'impiego di differenti specie agrarie, con conseguente minor pressione da parte dei patogeni.

-Riduzione di input chimici grazie ad un corretto avvicendamento delle colture e all'impiego di colture miglioratrici (leguminose). L'avvicendamento è uno dei fattori che incide maggiormente sul mantenimento e sull'incremento della fertilità dei suoli, consentendo la riduzione e, in alcuni casi, l'eliminazione di fertilizzanti chimici di sintesi. Difatti, la rotazione tra una coltura depauperante e una miglioratrice contrasta il verificarsi del così detto fenomeno della "stanchezza del terreno". Questo fenomeno si verifica generalmente nei terreni dove viene praticata la monocoltura, ovvero la coltivazione della stessa specie per più anni consecutivi sullo stesso appezzamento, determinando così un peggioramento strutturale e nutritivo del terreno.

9. Impatti ambientali

L'area del progetto, sotto il profilo paesaggistico, si caratterizza per un discreto livello di antropizzazione. L'impatto cumulativo è connesso alle caratteristiche paesaggistiche del sito.

L'impatto più significativo generato da un impianto agrovoltaico è senza dubbio l'impatto visivo. Tuttavia, la struttura, sia per la sua "leggerezza costruttiva", sia per le limitate dimensioni dei pannelli, risulta adeguatamente integrata all'ambiente agricolo e al paesaggio circostante.

In aggiunta, è essenziale evidenziare anche le ricadute positive del progetto:

- Ombreggiamento

La minore radiazione impattante al suolo va a limitare la perdita di sostanza organica del terreno. L'ombreggiamento quindi, proporzionale alla crescita adeguata delle piante, risulta essere una strategia per il contrasto alla desertificazione.

- Cover Crops

L'utilizzo di colture di copertura non destinate alla raccolta, viene impiegato per migliorare la fertilità del suolo e mitigare gli impatti ambientali agricoli. I vantaggi di questa tecnica agronomica, nel dettaglio, includono: i) incremento della sostanza organica; ii) miglioramento della biodiversità ambientale e microbiologica; iii) apporto di elementi nutritivi alla coltura in successione; iv) contenimento dell'erosione e di lisciviazione di elementi nutritivi e fitofarmaci; v) miglioramento della struttura del suolo grazie alla maggiore stabilità degli aggregati e al migliore equilibrio tra macro- e micro-porosità del suolo.

- Leguminose

Le specie leguminose sono definite colture miglioratrici, capaci di migliorare sia la fertilità sia la struttura fisica del terreno. La loro capacità azotofissatrice permette di "catturare" l'azoto atmosferico a livello radicale rilasciandolo nel terreno a disposizione della coltura successiva, inoltre il profondo apparato radicale svolge un'importante azione fisica nel terreno.

- Fascia Vegetazionale

Per la mitigazione esterna del parco fotovoltaico è prevista la messa a dimora di una fascia perimetrale di essenze tipiche del luogo di altezza pari alla recinzione perimetrale dell'impianto fotovoltaico. La siepe perimetrale ha lo scopo di schermare l'impianto e contribuire all'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera.

In conclusione, l'opera di progetto non andrà ad incidere in maniera irreversibile né sulla qualità dell'area né sul grado di naturalità dell'area o sull'equilibrio naturalistico presente.

Le soluzioni adottate per il progetto andranno a mitigare le problematiche caratterizzanti la zona, quali desertificazione ed eccessivo sfruttamento del suolo.