



REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI OLMEDO
COMUNE DI SASSARI
Provincia di Sassari



Fase progettuale

PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato

RELAZIONE AGRONOMICA

Titolo del Progetto

IMPIANTO AGRIVOLTAICO denominato "OLMEDO" sito nel Comune di OLMEDO, in località Brunestica, e nel Comune di SASSARI, in località Nurra, Provincia di Sassari, Regione Sardegna, di potenza nominale 132,126 MWp (DC), con annesso sistema di accumulo a batterie di potenza 40 MW (AC), comprese opere di connessione in antenna alla nuova SSE 380/150/36 kV della RTN da realizzare nel Comune di Sassari, con potenza di immissione di 99,7 MW (AC)

Procedura

Valutazione di Impatto Ambientale ex art.23 D.Lgs.152/06

ID progetto	LS-16386	Cod Id elaborato	OLMEDO_H	Tipologia	Relazione			Disciplina	AGRONOMIA
Doc Master	RELAZIONE GENERALE		All. H	Pagine	43	Foglio	N/A	File	Rel_Agro.doc
Class. Sic.	Interno	Formato stampa	A4	Scala	1:10.000		Scala CAD	N/A	

Il progettista supervisore e validatore

Ing. Claudio Gatti

iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Modena al n. 1389 Se. A

L'Amministratore Unico

Luca Arduini

Senior Project Manager

Jacopo Baldessarini

Iscritto ASSIREP n. 1413 - Legge n. 4/2013



C.L.R. Service S.r.l.
Via Pietro Fornaciari Chittoni 19 42122 Reggio Emilia
C.F./P.IVA 03382330367 - REA CCIAA RE - 320885
Tel. +390522 - Pec: clrservice@legalmail.it

Il progettista Ing. Bruno Lazzoni - Direttore Tecnico - Coordinatore Team

Gruppo di progettazione

Ing. Fiammetta Sau - Paesaggista
Arch. Andrea Manca - Cartografie, fotinserimenti, analisi vincoli, progetto architettonico
Arch. Claudia Barbara Bienaimé - Urbanista, Visure, Agenzia Territorio, CDU
Ing. Daniele Nesti - Civile, Strutturale, Sismico, Idraulico, Ambientale
Ing. Bruno Lazzoni - Elettrico, DPA, scariche atmosferiche, connessione SSE
Ing. Alberto Locci - Elettrotecnico, Accumulo, Connessione SSE AT/MT
Ing. Pierluca Mussi - Sicurezza ex D. Lgs 81/08
Ing. Fabio Angeloni - Elettrotecnico, Antincendio, DPA, scariche atmosferiche
Ing. Mattia Tartari - Energetico, Elettrico, Ambientale
Dott. Luca Sanna - Archeologo
Dott. Andrea Serrelli - Geologo, geotecnico, idrogeologico
Dott. Accossu Roberto - Agronomo, pedologo
Ing. Federico Miscali - Acustico
Dott.ssa Sara Vatteroni - Giurista, Sociologa



Studio di Ingegneria e Consulenza Lazzoni Ing. Bruno
Viale XX Settembre 250 bis - 54033 Carrara (MS) C.F.
LXXBRN67B1888320 - P.IVA 01135640454
Tel. +393426116566 - Pec: bruno.lazzoni@ingpec.eu

Committente



Il rappresentante legale Dott. Giovanni Mascari

LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 12 S.r.l.

Via Giacomo Leopardi, 7 - CAP 20123 Milano (MI) - Italy - C.F./P.IVA 12593730968 - REA MI 2671974
Cap. Soc. € 10.000 iv - Tel. +39 02 99999999 - www.lightsourcebp.com - Pec: lightsourcespv_12@legalmail.it

Revisione	N.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Validato	Approvato
	02	21/04/2023	Revisione	Roberto Accossu	RA	Studio Lazzoni	BL
01	28/03/2023	Prima Emissione	Roberto Accossu	RA	Studio Lazzoni	BL	CLR Service S.r.l. CG LSREI SPV 12 GM

Questo documento contiene informazioni di proprietà dello Studio di Ingegneria Lazzoni Ing. Bruno e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso dello Studio di Ingegneria Lazzoni Ing. Bruno.

This document contains information proprietary to Studio di Ingegneria Lazzoni Ing. Bruno and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Studio di Ingegneria Lazzoni Ing Bruno is prohibiti.

INDICE

DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	4
Finalità e inquadramento generale dell'intervento.....	4
Descrizione generale dell'opera.....	7
Dati della centrale fotovoltaica.....	7
Per il Sistema di Accumulo (SdA):.....	10
Sottostazione Elettrica Utente ed elettrodotto	10
INTRODUZIONE ALLA RELAZIONE AGRONOMICA	11
PREMESSA alla relazione AGRONOMICA.....	11
Individuazione dei terreni e descrizione dello stato dei luoghi.....	12
Notizie di carattere generale sul clima e temperatura	15
Temperature.....	15
Precipitazioni.....	16
Umidità	22
Vento	22
Inquadramento fitoclimatico	22
Caratteristiche generali dei suoli.....	22
IL PROGETTO AGRO -VOLTAICO	22
USO ATTUALE DEL SUOLO	24
INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO E VALORIZZAZIONE AGRONOMICA DELLE SUPERFICI AGRICOLE E MIGLIORAMENTO AMBIENTALE	24
Uso e gestione del suolo.....	25
Effetti dell'ombreggiamento sulla coltivazione sotto l'impianto agro -voltaico	25
Definizione del piano colturale da attuarsi durante l'esercizio dell'impianto agrovoltaico	26
CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE PECORA SARDA.....	26
CONSISTENZA E PRODUTTIVITÀ DEL BESTIAME ALLEVATO	27
Piano colturale	28
Realizzazione di prato permanente stabile.....	29
Scelta delle specie vegetali.....	29
Operazioni colturali	30
Coltivazione del prato permanente in asciutto	30
Quantità di seme.....	30
Utilizzo del pascolo.....	31
Coltivazione del prato permanente in irriguo	31
Quantità di seme.....	31
Produzioni	32
Funzioni e obiettivi dell'attività di pascolamento	32

FASCIA PERIMETRALE: SPECIE PRESELTE	32
Leccio (Quercus ilex L.)	32
Sughera (Quercus suber L.)	33
Corbezzolo (Arbutus unedo L.)	34
Mirto (Myrtus communis L.)	34
Olivastro (Olea europaea L.var. oleaster Hoffgg. Et Link.).....	35
Alloro (Laurus nobilis L.).....	36
Rosmarino (Rosmarinus officinalis L.).....	36
Ginestra spinosa (Calycotome spinosa)	37
APICOLTURA	38
Calcolo del potenziale mellifero	39
Calcolo del numero di arnie.....	41
Ubicazione delle arnie.....	41
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	43

**E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA
PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SOCIETÀ
LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 12 S.R.L**

DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

Finalità e inquadramento generale dell'intervento

La presente relazione, allegata al progetto definitivo per la richiesta di valutazione di impatto ambientale e conseguente autorizzazione unica, ha per oggetto ***l'illustrazione dell'analisi agronomica costituente del piano di miglioramento ambientale e valorizzazione agricola*** in relazione alla *costruzione ed esercizio di una centrale di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, in particolare agrivoltaico, come citato in premessa.*

Il progetto presentato riguarda l'intenzione di due attori, una della filiera energetica, ed uno della filiera agricola, di unirsi nella valorizzazione energetica-agricola ed agricola-energetica di terreni sia coltivati sia non coltivati, nell'ottica di migliorare sia i risparmi energetici, sia la producibilità di energia da fonti rinnovabili eliminando le fonti fossili, sia di integrare e sviluppare la attività agricole dirette (coltivazione e pastorizia), sia indirette (agriturismo, naturalismo).

Ai fini della titolarità del progetto agrivoltaico e relative richieste prima autorizzative, poi realizzative ed infine gestionali, la parte energetica agrivoltaica è richiesta dall'investitore industriale energetico come da normativa vigente e si riferisce alla volontà di realizzare una centrale agrivoltaica di tipo avanzato per permettere al partner agricolo di poter continuare ad esercire le proprie attività agricole, anche potenziandole in qualità e quantità, in quasi tutta l'area messa a disposizione, ovviamente al netto dello spazio per i pali degli inseguitori monoassiali, delle platee delle cabine e delle poche strande interne e di quella periferica e del sistema di accumulo; ma la lordo di alcuni appezzamenti di tera ad oggi non coltivati e che grazie all'investimento energetico saranno resi produttivi.

La centrale agrivoltaica è costituita da un impianto fotovoltaico con generatore su tracker monoassiali per circa 163 Ha denominata "Olmedo", nel seguito "centrale" o "impianto", (ex D.P.R. 387/03, DM 18 09 2010, D.Lgs 199/2021 e s.m.i.), con una potenza nominale P_n di 132,126 MW_p su un'area agricola di 400 Ha nei Comuni di Sassari ed Olmedo, provincia di Sassari, regione Sardegna, con annesso sistema di accumulo a batterie di potenza Pacc 40 MW (AC), comprese opere di connessione in AT, con potenza di immissione Pimm di 99,7 MW (AC), in doppia antenna sugli stalli di una nuova Sotto Stazione Elettrica 380/150/36 kV della RTN, nel seguito SSE, con un cavidotto da realizzarsi interamente su strada pubblica per circa 10,7 km dal cancello che funge da punto di consegna.

Il progetto della **centrale agrivoltaica "Olmedo"** è proposto dalla società industriale energetica **Lightsource Renewable Energy Italy SPV 12 S.r.l.** con sede in Milano, Via Giacomo Leopardi nc 7, codice fiscale e Partita IVA 12593730968, nel seguito *LSREI SPV 12*: l'investitore energetico realizzerà la centrale agrivoltaica sulle aree agricole della *società agricola Agriolmedo S.r.l.*, con sede in Reggio Emilia, Via Pietro Fornaciari Chittoni 19, codice fiscale e Partita IVA 02906150350, nel seguito *Agriolmedo*.

La società *Agriolmedo* ha acquisito 400 ha di terreni agricoli ed annessi edifici suddivisi in quattro lotti dagli attuali proprietari eredi Isoni/Testoni, eredi Puledda, eredi Sardu nel Comune di Olmedo ed eredi Tedde nel Comune di Sassari: di queste quella prevalente denominata Tedde, da cui il nome al progetto, è la principale attività agricola che occupa oltre la metà dell'area agricola, esistente da oltre quarant'anni, che sarà rilevata con tutte le sue attività agricole attive quando il progetto sarà stato autorizzato come da contratti preliminari intercorsi, assieme alle attività agricole attive sugli altri terreni acquisiti dei lotti Sardu, Puledda, Isoli/Testoni; così come saranno riattivate nuove attività agricole in quei terreni oggi non coltivati. Nell'allegato "04 ALL PD - CAT Inquadramento Catastale" e nella relativa relazione "67 ALL PD - PP - Piano particellare proprio delle aree disponibili", sono evidenziati tutti gli estremi catastali

delle aree di riferimento della parte agricola del progetto e dei relativi edifici, nonché quelli del solo intervento agrivoltaico.

L'area agricola di riferimento del progetto che sarà effettivamente a disposizione della società agricola Agriolmedo S.r.l. è stata ad oggi ridotta a **385,6 ha**, avendo escluso 14,4 ha durante il perfezionamento degli atti preliminari isa per evitare servitù terze quali quella del vecchio tracciato della Ferrovia sia per esigenze dei proprietari attuali di mantenere una piccola parte dell'area ceduta.

La società *LSREI SPV 12* ha congiuntamente stipulato con la società *Agriolmedo* dei contratti preliminari condizionati di cessione del diritto di superficie di tutte le suddette aree, come meglio identificata in Fig. 1 ove in rosso è contornato il perimetro catastale dell'area agricola di riferimento ed in verde quella dell'intervento energetico agrivoltaico: una volta ottenuta l'autorizzazione alla costruzione ed esercizio della centrale agrivoltaica la società *LSREI SPV 12* procederà alla stipula del contratto definitivo di cessione del diritto di superficie per trent'anni limitatamente alle aree che saranno oggetto della centrale agrivoltaica, come definite dalla recinzione perimetrale riportata in verde nella stessa figura 1, ove è anche indicata la fascia perimetrale di mitigazione ad arbusti locali ed ulivo di non meno di 5 mt attorno a tutto il perimetro dell'area della centrale agrivoltaica e che sarà realizzata in accordo con la società agricola Agrivoltaica al di fuori della recinzione dell'area energetica ma sempre nella superficie che resta ad essa a disposizione.

La società energetica *LSREI SPV 12* assieme alla società agricola *Agriolmedo* realizzerà nell'area della centrale agrivoltaica un'importante attività agricola *avendo in progetto sia di mantenere quelle preesistenti di pastorizia di ovini e di coltivazione a pascolo e cereali per foraggio (zona Nord, Nord Est, Sud Est e centrale), sia di avviare di nuove in tutta l'area che avrà a propria disposizione (Zona Ovest e Sud Ovest in particolare), sia nei terreni già dotati di fascicolo agricolo sia in quelli attualmente non coltivati* (lo erano meno di cinque anni fa a cura dell'agricoltore poi deceduto e di cui gli eredi non hanno continuato la lavorazione): in particolare sotto i tracker monoassiali portamoduli nella zona a nord, ovest e sud ovest (contornata in magenta nella figura 2) sarà prevista la coltivazione di erbe da foraggio con pastorizia di ovini, specialmente pecore incrementandone il numero rispetto all'attuale; nelle altre aree a nord est e sud est (contornate in ciano nella figura 2) saranno avviate nuove *coltivazioni di erbe officinali come lentischio, cisto, corbezzolo, mirto, lavanda*. In particolare è intenzione della società agrienergetica e di quella agricola coltivare la macchia mediterranea presente ora allo stato brado e distribuita in maniera rada e incolta sia per migliorare la presenza e qualità nelle aree oggi abbandonate, sia per ridurre il rischio di incendio oggi presente essendo attualmente molto secca, sia per valorizzare economicamente una risorsa tipica del territorio della Nurra.

La centrale agrivoltaica è costituita da un unico lotto ubicato ad una distanza di circa 3,6 km a Nord-Est rispetto al centro dell'abitato di Olmedo (SS), distanza area riferita al cancello di ingresso dell'attuale azienda agricola principale costituente il lotto da 400 ha dell'area agricola con altre aziende e che sarà anche il luogo in cui verrà realizzato il cancello di ingresso dell'area agrivoltaica e installata la cabina di consegna per l'attestazione dell'elettrodotto proveniente dalla nuova SSE per la connessione della centrale.

L'area di interesse è a confine con il Comune di Sassari nell'area della cosiddetta Nurra, in località Brunestica.

In particolare l'ingresso dell'area, quasi baricentrico rispetto all'estensione della centrale agrivoltaica e posizionato proprio sul confine fra i due Comuni, si trova ad una latitudine di 40° 40' 29,50" a Nord ed una longitudine di 8° 24' 27,19" a E con un'altitudine sul livello del mare pari a 68 mt.: questa varia significativamente verso Sud nell'area che sarà occupata dalla centrale agrivoltaica, nella parte del Comune di Olmedo fino a 170 mt. e nell'area del Comune di Sassari fino a 90 mt.

Le aree di impianto si sviluppano sia nel Comune di Olmedo sia in quello di Sassari dato che il confine fra i due enti separa quasi a metà l'area di interesse della centrale agrivoltaica molto estesa in entrambi i versanti comunali con una prevalenza per quella sassarese.

I dislivelli dell'area variano da 68 mt all'ingresso a 90 verso Sassari e a 70 verso Olmedo e la morfologia è prevalentemente pianeggiante e debolmente ondulate nella larga fascia ed area del versante nord con dislivelli che verso Sud si rialzano fino a 170 metri: la maggior parte del generatore fotovoltaico è posata in area pianeggiante o per la parte posizionata in area più elevata e con importanti dislivelli i trackers saranno comunque posizionati, nell'asse Nord Sud, con pendenza o resa nulla rialzando i pali che lo sostengono con pendenza positiva verso Sud.

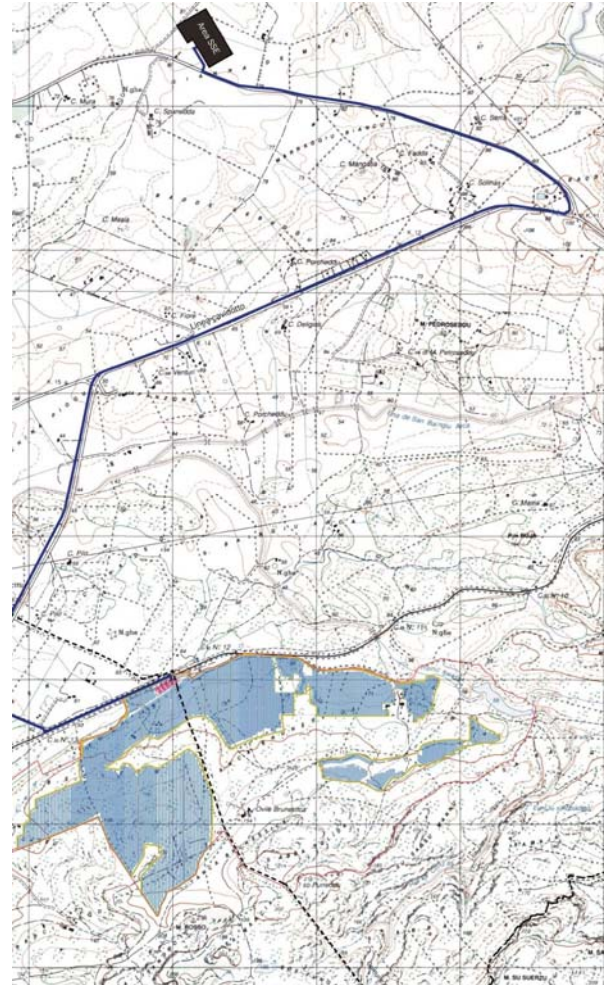
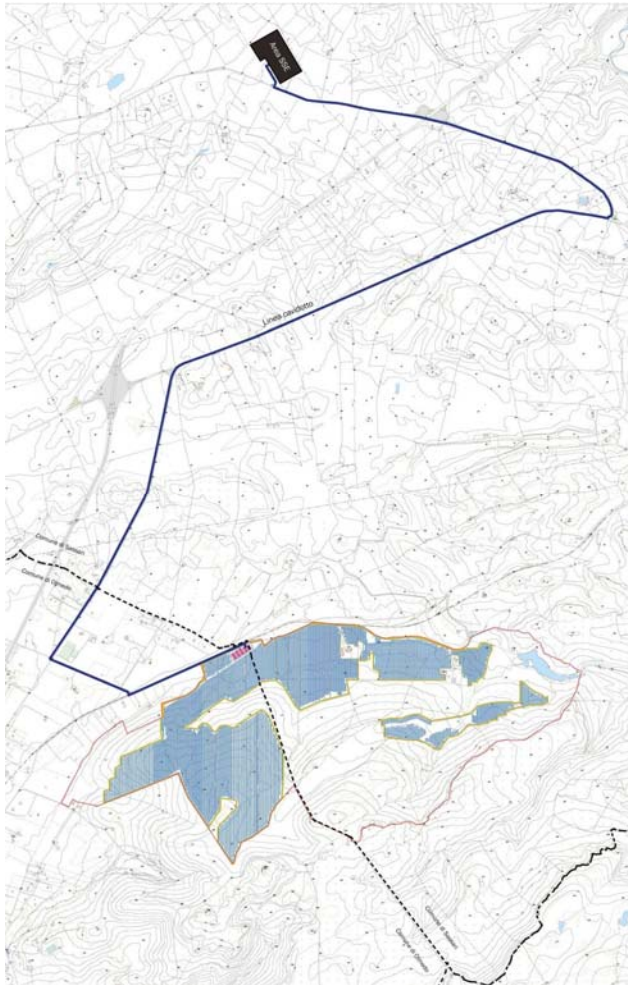
L'area interessata dal progetto si trova in una vasta ed ampia area agricola, con pochi caseggiati, a sua volta a confine con altrettante vaste aree agricole verso tutti i punti cardinali, lontano dalla Strada Provinciale SP 19 ed è adiacente in parte alla strada comunale Brunestica, che termina all'ingresso dell'area agricola, ed in parte alla ferrovia, la cui area non è interessata dall'intervento agrienergetico, ma al solo intervento agricolo. L'intero lotto è distante da ponti, strade pubbliche e panoramiche compresa la strada verso Sassari SS291 variante della Nurra (cosiddetta a quattro corsie) da cui non si vedrà la centrale agrivoltaica perché oltre che distante è coperta da una folta vegetazione e da altri elementi morfologici naturali dato che rispetto a tali strade l'area è in basso in una specie di conca. Anche i passeggeri della ferrovia non avranno modo di percepire l'impatto della centrale in quanto fra la ferrovia e il perimetro dell'area agricola esiste già oggi una folta ed alta vegetazione che sarà incrementata con la fascia di mitigazione prevista ad olivo ed arbusti tipici locali.

Ai sensi dell'art. 12 comma 1 del D. Lgs. n. 387/2003 l'opera in progetto è considerata di pubblica utilità ed indifferibile ed urgente. Ai sensi del comma 3 del medesimo articolo, la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili è soggetta ad autorizzazione unica rilasciata, in questo caso dalla Regione Sardegna ed alla Valutazione di Impatto ambientale ai sensi dell'art. 26 del D. Lgs 152/2006 e s.m.i.

L'investitore agroenergetico intende avvalersi dell'opportunità di partecipare ai bandi energetici previsti dal PNRR alla data odierna, previa relativa autorizzazione e benessere.

La progettazione dell'intervento energetico è stata sviluppata sulla base della attuali normative vigenti, in costante evoluzione data la novità del settore ed utilizzando tecnologie di moduli, inseguitori monoassiali, inverters di stringa, cabine di campo con trasformatori, cavi, sistemi di inseguimento e controllo, oltre che di monitoraggio ad oggi disponibili in particolare nel mercato italiano ed europeo; considerando che la tecnologia fotovoltaica e quella elettrotecnica ed elettromeccanica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tecnologie e le caratteristiche delle componenti principali (in particolare moduli fotovoltaici, inverter, inseguitori monoassiali, trasformatori, cavi ed apparati elettromeccanici): in ogni caso qualsiasi cambiamento tecnologico dovesse intervenire l'investitore agroenergetico si impegna a lasciare invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intera centrale quali l'occupazione del suolo intesa come proiezione al suolo del generatore composto dagli inseguitori monoassiali, le strade sia interne sia quella perimetrale periferica, l'area di mitigazione ambientale, la disposizione delle cabine, dei cavidotti, degli ulteriori locali, specialmente con riferimento all'area dedicata allo storage a batterie di accumulo.

Nelle successive figure, che richiamano le omologhe cartografie allegate al progetto definitivo, si riportano gli inquadramenti IGM, Cartografici, CTR e un'ortofoto: l'analisi della sovrapposizione con le varie tematiche vincolistiche è riportata negli elaborati allegati al progetto definitivo.



Inquadramento IGM e CTR

Descrizione generale dell'opera

I principali componenti della centrale agrivoltaica, in riferimento alla centrale industriale di produzione di energia elettrica all'interno dell'area agricola sono i seguenti:

Dati della centrale fotovoltaica

- *Superficie dell'Azienda agricola esistente: 385,6 ha* (area ceduta in Diritto di Superficie all'investitore energetico)
- *Superficie agricola suddivisa fra gli attuali proprietari: Eredi Tedde 255,1 ha; Eredi Sardu 43 ha; Eredi Puledda 53 ha; Eredi Isoni/Testoni 34,5 ha.* Di questa un'area da circa 177 Ha è quella dedicata alla centrale agrivoltaica;
- *Perimetro catastale area azienda agricola ceduta in diritto di superficie: 10,715 km*
- *Superficie agricola occupata dalla centrale agrivoltaica: 168,62 ha (Area Azienda energetica)*
- *Impiego attuale della superficie agricola occupata: 94,12 ha a seminativo per erbaio e frumento per foraggio da pascolo; 74,5 ha a macchia prevalentemente con arbusti spontanei di lentischio, corbezzolo, mirto, ginestra, di cui 25,5 ha a macchia degradata e 49 ha a macchia alta;*
- *Estremi catastali area agrivoltaica: a seguito del progetto agrivoltaico i riferimenti catastali subiranno una variazione per frazionamento di quelli attuali in parte perché non tutta la singola particella a*

destinazione agricola è interessata dal progetto agrivoltaico; in parte per ridefinire le aree che saranno complessivamente oggetto dell'intervento agrivoltaico e di quello esclusivamente agricolo

- *Comune di Olmedo:*

Foglio 7 part. **757** (Parte, meno della metà verso Sud Est);

Foglio 8 part. **3** (Parte, circa due terzi verso Nord Ovest), **5** (Parte, quasi completo), **8** (Parte, quasi completo), **9** (Parte, quasi completo), **16** (Parte, è esclusa la parte centrale), 17 e 18 sono edifici abbandonati la cui cubatura sarà richiesta trasferita in ingresso alla centrale per i nuovi uffici;

- *Comune di Sassari:*

Foglio 111 part. **12** (Parte, la metà superiore verso Nord), **123** (Parte per, quasi tutta esclusa la zona attorno agli edifici 98 e 108 – edificio che è catastalmente riportato in posizione errata rispetto alla realtà - che restano di competenza esclusiva dell'azienda agricola), **124** (Parte, quasi tutta esclusa piccola porzione a Sud Ovest esclusa per vincoli presenti);

Foglio 112 Part. **162** (Parte, quattro aree piccoli rispetto all'estensione della particella, di cui due verso Nord);

Foglio 113 Part. **56** (Parte, tre aree minori centrali), **58** (Parte, piccola porzione verso Nord adiacente alla particella 123 del Foglio 111, **59** (Parte, piccola a Nord Est al confine con la particella 124 del Foglio 111);

NB: Lesingoli parti sono indicate nella tabella superfici allegata alla relazione sul piano particellare in disponibilità o proprio, ovvero relazione catastale;

- Si segnala che gli edifici nell'area del Comune di Sassari di cui al Foglio 111 particella 108 e al Foglio 112, particelle 167, 168, 169, 170, *non oggetto del progetto*, sono erroneamente posizionati rispetto allo stato di fatto rilevabile in situ e tramite ortofoto: tale anomalia sarà corretta con un'apposita pratica di aggiornamento catastale perché trattasi di evidente errore di allineamento delle planimetrie originali ruotate diversamente rispetto alla situazione reale

- *Perimetro area azienda energetica: 18,8 km* (perimetro della recinzione che racchiude l'area agrivoltaica al lordo della fascia di mitigazione e delle zone interne con edifici perché non compresi nel progetto Agrivoltaico, ed esclusi anche i tratti di raccordo fra le diverse aree agrivoltaiche che attraversano in regime di servitù di cavidotto e di passo i terreni dall'area agricola per meglio raccordare ingressi ed uscite)
- *Perimetro area azienda energetica: 15,642 km* (perimetro della recinzione che racchiude l'area agrivoltaica al netto della fascia di mitigazione)
- *Superficie Agricola Recintata: 168,62 ha* riferita alla parte dell'area agricola occupata dall'area della attività agrivoltaica racchiusa dalla recinzione ed al netto dell'area di mitigazione che si estende per non meno di 5 m dalla stessa nell'area agricola non agrivoltaica,
- *Superficie di mitigazione ambientale attorno a tutta la centrale agrivoltaica (recinzione): 8,52 ha* pari al 5% della superficie dell'azienda agrivoltaica ed al 5,5% dell'area del generatore fotovoltaico
- *Superficie agricola Utilizzata: 177,14 ha* riferita alla parte dell'area agricola occupata dall'area della attività agrivoltaica compresa l'area della fascia di mitigazione che si estende per non meno di 5 m dalla stessa nell'area agricola non agrivoltaica e che sarà oggetto di coltivazione;

- La centrale fotovoltaica è unica e indivisibile ma formata da due lotti distinti per motivi di rispetto dei vincoli, dei percorsi esistenti e dell'impatto sul territorio: il primo si sviluppa per 152,286 ha, con un perimetro proprio di 12,546 Km, si sviluppa a Nord, Nord/Ovest Nord/Est e comprende sia il Comune di Olmedo sia in parte minoritaria il Comune di Sassari; il secondo si sviluppa per 16,340 Ha, con un perimetro di 3,096 km e comprende solamente il Comune di Sassari;
- Strade di servizio: L = **15,61 km** (misurata in asse stradale); **Area = 124.897 mq** (sezione che varia da 5 a 7 mt)
- Strada periferica fra generatore fotovoltaico e recinzione: L = **15,61 km** (misurata in asse stradale); **Area = 78.050 mq**
- Superficie occupata dal generatore fotovoltaico al lordo delle strade interne e cabine ma al netto della strada periferica e dell'area di mitigazione: **153,6 ha** (Area netta Centrale Agrivoltaica)
- Perimetro generatore fotovoltaico: **16,59 km** (lunghezza sviluppo generatore fotovoltaico ed area netta centrale)
- Generatore fotovoltaico: **n. 216.600 moduli fotovoltaici da 610 Wp** monocristallini bifacciali
- Strade interne di servizio: L = **9,37 km** (misurata in asse stradale); **Area = 46.850 mq** (sezione che varia da 5 a 7 mt)
- Potenza Nominale centrale fotovoltaica: **$P_n = 132,126 \text{ MWp}$**
- Modulo fotovoltaico: **n. 216.600 Jinko Solar JKM-610N-78HL4-BDV** (1.134 x 2465 x 30 mm - 34,6 Kg, Sup 2,795 mq - 78 celle in silicio monocristallino da 165,56 cm² - struttura in alluminio temperato - connettori MC4 - bifacciale - 3 diodi bypass - V_{max} 1500 Volt)
- Superficie totale captante generatore fotovoltaico: **$S_{tot_mod} = 605.464 \text{ m}^2$**
- Stringhe Elettriche: sono previste **n. 9025 stringhe in cc da 24 moduli** cadauna
- Strutture di sostegno: **n. 2.219 inseguitori (trackers) motorizzati monoassiali PVH-Monoline+ 2P, portanti 2 file di moduli in verticale**, con assi di rotazione orientati Nord/Sud, **rotazione da est a ovest con un limite previsto di +/- 45°** rispetto ai 65° massimi raggiungibili
- Altezza da terra del tracker: **il profilo inferiore risulta alto rispetto a terra di 1,6 mt**, maggiore del 1,3 previsto dalla normativa (tipo C) per la pastorizia e coltivazione di erbacee e foraggio da pascolo; l'altezza sotto ai tracker in posa orizzontale rispetto al terreno è di 3,47 mt
- I tracker sono complessivamente **n. 2.219**, di cui:
 - **n. 1.529 sono lunghi 70 mt** con 3 motori cadauno portanti n. 120 moduli in verticale per 73,2 kWp, 5 stringhe elettriche e 12 pali di acciaio IPE 180 e 3 per i motori profilo H da 160;
 - **n. 690 sono lunghi ca 28 mt** con 1 motore cadauno portanti n. 48 moduli su due file in verticale per 29,28 kWp e 2 stringhe elettriche e 5 pali di acciaio IPE 180 e 3 per i motori profilo H da 160
 - complessivamente saranno infissi **n. 28.455 pali**, di cui **n. 7.347 IPE 180** e **n. 21.108 H da 160**
- Le **strutture** saranno ancorate al suolo tramite **pali in acciaio di ca 6 mt di lunghezza direttamente infissi nel terreno con battipalo previa foratura del sottosuolo calcareo con perforatrice**, evitando qualsiasi struttura in calcestruzzo, riducendo sia i movimenti di terra (scavi e rinterri) che le opere di ripristino conseguenti: ciascun inseguitore è separato dal successivo con

un passo di 80 cm per il passaggio del personale in sicurezza (ex DLgs 81/08), sia esso l'operatore della manutenzione che il pastore o l'operaio agricolo;

- sotto i trackers, vicino ai pali di sostegno, è previsto un sistema di irrigazione digitale costituito da tubi neri in pvc forato con dispersione dell'acqua in pressione se il tubo è posato in terra ovvero irrigazione a pioggia quando il tubo è posato attaccato ai moduli, a seconda della programmazione agronomica riferita a ciò che viene coltivato sotto i moduli;
- il sistema di raccolte acque provenienti dai moduli è previsto con semplice cunetta ricavata a lato interno della strada interfilare in maniera che sia fonte di irrigazione per la parte coltivata interfilare ed a sua volta dispersa nell'ampio terreno a disposizione;
- corredano la centrale la recinzione periferica alta 2 m a lato della strada al confine della proprietà costituita in recinzione elettrosaldata in acciaio zincato a freddo con nervature orizzontali di rinforzo e a maglia sciolta in alluminio a maglia 50 x 50 nella parte interna a confine con l'area agricola, con cancelli di passaggio sia per l'accesso nell'area agrivoltaica del pascolo e dell'operatore agricolo sia infra centrale dell'operatore della manutenzione ordinaria e straordinaria della centrale; i cancelli sono tutti previsti a due ante da 2,5 mt cadauno con ampiezza pari alla sezione stradale; lungo la recinzione, posata con paletti ogni 2 mt, avremo ogni 40 mt un palo per l'illuminazione dell'area alto 4 mt che ospiterà anche la videocamera di sicurezza e ogni tratto significativo anche i sensori dell'anti-intrusione;
- *il progetto prevede oltre la recinzione la costituzione di una fascia di mitigazione suddivisa in due parti: una prima fascia di circa 1 mt di larghezza con piante autoctone ad arbusti tipo lentischio, mirto, ginestra, corbezzolo fatte crescere fino al livello della recinzione, cioè 2 m; una seconda più ampia che va da 4 a 5 m a seconda della zona, prevista ad ulivastro, pianta altrettanto autoctona e tipica della zona. La fascia di mitigazione che corre lungo tutta la recinzione, viene interrotta solo in occasione dei passaggi con cancelli, sia esterno che interni, e in prossimità dell'intersecazione con gli edifici dell'area agricola;*
- un servizio di controllo e monitoraggio, collegato alla cabina control room permette la telegestione e la verifica nei momenti di manutenzione ordinaria e straordinaria, oltre che la raccolta e conservazione di tutti i dati necessari dalla producibilità all'energia immessa in rete, alla gestione dei motori dei tracker, al controllo del sistema di allarme sia tecnologico che periferico anti-intrusivo, all'archiviazione delle immagini delle telecamere per il periodo consentito dalla normativa attuale

Per il Sistema di Accumulo (SdA):

- Il progetto prevede un sistema di accumulo a batterie al litio da 40 MW con una garanzia di energia per 160 MWh: il sistema di accumulo sarà posizionato all'ingresso in prossimità della cabina di consegna, in un'area di circa 1 ha, su una fondazione a cabinato per reggere il peso delle batterie, collegato in parallelo in MT a 36 kV alla suddetta cabina, con una utenza in prelievo dedicata da 40 MW;

Sottostazione Elettrica Utente ed elettrodotto

- Il produttore della centrale agrivoltaica ha ottenuto una **STMG da Terna con un preventivo di interconnessione alla RTN in AT a 36 kW, con una Pimm da 99,7 MW e Pacc da 40 MW** con la costituzione di **una nuova SottoStazione Elettrica da 380/150/36 kV denominata "Olmedo"**, da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 380 kV "Fiumesanto Carbo - Ittiri" nel

Comune di Sassari, in località Saccheddu, ad una distanza di circa 18 km dalla stazione RTN 380 kV “Fiumesanto Carbo” e a circa 24 km dalla Stazione RTN 380 kV “Ittiri”;

- Il progetto della SSE è curato dai due capofila del tavolo tecnico, quello dei produttori con STMG a 36 kV e di quelli con STMG a 150 kV e a 380 kV: allo stato attuale il tavolo tecnico sta concordando con TERNA il progetto definitivo da farsi validare, cosiddetto PTO del quale negli allegati sono riportati gli elementi noti ad oggi ed ancora non validati e approvati da Terna;
- Il cavidotto interrato MT (di lunghezza pari a circa **10.626** mt), per il trasferimento dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico verso la nuova SSE 380/150/36 kV di trasformazione sarà anch'esso realizzato con terne di cavi il AL tipo **ARP1H5 (AR)E** da 8x300 18/30 kV utilizzabile fino a 36 kV, rinforzato ed adatto per posa su strada a lunga distanza
- La SSE sarà costruita all'interno di un'area che ad oggi risulta così identificata catastalmente:

- *Comune di Sassari:*

Foglio 94 part. **2, 140, 169, 170, 171, 173**

- Il tracciato del cavidotto che esce dalle sbarre di attestazione nella SSE indicata sarà realizzato tutto su tutte strade pubbliche fino alla cabina di consegna all'ingresso dall'azienda agrivoltaica, di fianco al cancello di ingresso, ed è così catastalmente identificato:

- *Comune di Olmedo:*

Strada Comunale Brunestica: dal cancello proprietà Tedde, nuovo ingresso centrale agrivoltaica, attraversamento (con TOC) della ferrovia in prossimità del passaggio a livello, fino all'incrocio con la *Strada Provinciale Alghero-Sassari SP19*;

Strada Provinciale Alghero-Sassari SP19: dall'incrocio con la Strada Comunale Brunestica nella corsia proveniente da Olmedo in direzione Sassari fino al confine con il Comune di Sassari;

- *Comune di Sassari:*

Strada Provinciale Alghero-Sassari SP19: dal confine con il Comune di Sassari fino all'incrocio con la *SS291 Strada della Nurra*;

SS291 Strada della Nurra: dall'incrocio con la Strada Provinciale da Olmedo SP19 fino all'incrocio con la *Strada Provinciale Alghero-Sassari SP19*;

Strada Provinciale Alghero-Sassari SP19: dall'incrocio con la SS291 Strada della Nurra fino all'ingresso con la nuova SSE previsto poco prima dell'incrocio la Strada Vicinale da Gianni;

Riferendosi alla planimetria catastale allegata della SSE:

Foglio 94 part. **85** (*ingresso nella nuova SSE*); **173** (*nuova strada ingresso nella SSE e parte della SSE*)

INTRODUZIONE ALLA RELAZIONE AGRONOMICA

PREMESSA alla relazione AGRONOMICA

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 dallo Studio Lazzoni per conto dell'investitore energetico, la società Lightsource Renewable Energy Italy SPV12 S.r.l., con domicilio in Via Giacomo Leopardi n° 7 - Milano, CF 12593730968 di redigere un piano di miglioramento ambientale e valorizzazione agricola annesso ad un impianto di produzione di energia da fonte solare fotovoltaica con accumulo denominato "Olmedo" sito nel comune di Olmedo, in località "Brunestica, e nel comune di Sassari, in località "Nurra".

Il piano di miglioramento e valorizzazione agricola prevede:

- notizie generali su clima e temperature;
- stato dei luoghi (attività agricole attualmente praticate);
- attività agro-zootecniche nelle da realizzarsi nell'area in cui ricade l'impianto agrovoltico;
- gestione delle attività agricole;
- definizione del piano colturale da attuarsi durante l'esercizio degli impianti fotovoltaici con indicazione della redditività attesa.

Il piano prospettato si pone l'obiettivo di valorizzare l'intera superficie occupata dai trackers mediante l'utilizzo di colture erbacee ed arboree presenti nell'area, al fine di un inserimento vegetazionale non in contrasto che la vegetazione attuale.

In particolare nelle aree attualmente utilizzate per erbai, seminativi ed a pascolo verranno seminati dei prati poliennali permanenti, mentre nelle aree attualmente ricoperte dalla macchia mediterranea verrà mantenuta la vegetazione preesistente favorendone la crescita nei periodi estivi con l'irrigazione e utilizzandola come base alimentare per l'allevamento delle api.

Al fine di incrementare la sostenibilità dell'ecosistema sarà realizzata lungo il perimetro esterno una fascia vegetale di mitigazione costituita da specie arbustive ed arboree autoctone, privilegiando le specie mellifere, su cui verranno ubicate delle arnie per l'allevamento stanziale di api, la cui permanenza nell'area costituisce un'importante indicatore biologico delle condizioni dell'ecosistema.

Le arnie verranno posizionate anche nella superficie ricoperta di macchia mediterranea.

L'obiettivo finale dell'intervento è quello di creare un sistema agro - energetico sostenibile.

Individuazione dei terreni e descrizione dello stato dei luoghi

I terreni su cui verrà realizzato l'impianto agro - voltaico, ubicati in agro di Olmedo e Sassari (SS), rispettivamente in località Brunestica e Nurra, sono parte di un complesso aziendale molto più vasto come verrà descritto successivamente.

La foto aerea sotto riportata individua sia la superficie complessiva della azienda su cui verrà realizzato l'impianto agro-voltaico sia le quattro aziende originarie.



Ogni singola area colorata racchiude una delle proprietà originarie dell'azienda, il colore indica il nominativo del vecchio proprietario: verde – eredi **Tedde** – magenta – eredi **Sardu** – blu – eredi **Puledda** - rosso: eredi **Isoni \Testoni**.

Dopo l'intervento verrà costituita un'unica proprietà fondiaria di circa 385,6 ettari al cui interno verrà realizzato l'impianto agro-voltaico come illustrato nell'elaborato sotto riportato.



La superficie aziendale presenta un'orografia pianeggiante nelle zone in cui vengono coltivati i cereali e le colture foraggere, mentre nelle zone in cui è presente la macchia mediterranea rada e/o in fase evolutiva la giacitura presenta leggera pendenza che, in alcuni punti, è particolarmente accentuata.

L'altezza sul livello del mare è compresa tra i 68 e i 170 m s.l.m.

Il corpo fondiario non è visibile dalle principali vie di comunicazione presenti nella zona (ponti, strade pubbliche e ferrovia).

Le aree su cui sorgerà l'impianto agro- voltaico, nei comuni di Olmedo e Sassari sono individuate al corrente Catasto come segue.

Comune di Olmedo:

Foglio 7 mappale **757** (parte - meno della metà verso Sud Est);

Foglio 8 mappale **3** (parte – circa due terzi verso Nord Ovest);

Foglio 8 mappale **8** (verrà interessato quasi completamente dalla realizzazione dell'impianto agro- voltaico);

Foglio 8 mappale **9** (verrà interessato quasi completamente dalla realizzazione dell'impianto agro - voltaico);

Foglio 8 mappale **16** (parte – verranno interessate dalla realizzazione dell'impianto agro – voltaico le estremità laterali del mappale mentre non sarà interessata parte centrale);

Foglio 8 mappale **17** fabbricato fatiscente.

Foglio 8 mappale **18** fabbricato fatiscente.

Comune di Sassari:

Foglio 111 mappale **12** (parte – circa la metà superiore verso Nord);

Foglio 111 mappale **123** (verrà interessato quasi completamente dalla realizzazione dell'impianto agro – voltaico ad eccezione delle aree limitrofe agli edifici individuati dai mappali 98 e 108);

Foglio 111 mappale **124** (verrà interessato quasi completamente dalla realizzazione dell'impianto agro – voltaico ad eccezione di una piccola superficie a sud ovest interessata da vincoli);

Foglio 112 mappale **162** (verranno interessate dalla realizzazione dell'impianto agro – voltaico quattro piccole aree del mappale)

Foglio 113 mappale **56** (parte - verranno interessate delle piccole superfici per la realizzazione dell'impianto agro – voltaico)

Foglio 113 mappale **58** (parte – verrà interessata dalla realizzazione dell'impianto agro – voltaico una piccola superficie verso Nord adiacente alla particella 123 del Foglio 111);

Foglio 113 mappale **59** (parte – verrà interessata dalla realizzazione dell'impianto agro – voltaico una piccola superficie verso Nord-Est adiacente alla particella 124 del Foglio 111);

La superficie complessiva occupata dall'impianto agro- voltaico (al lordo delle strade interne e delle cabine e della fascia di mitigazione) è pari a 177.14.00 ettari così ripartita:

- seminativi 94.12.00 ettari circa;
- macchia degradata (a pascolo) 25.50.00 ettari circa;
- macchia mediterranea (a pascolo) 49.00.00 ettari circa
- fascia di mitigazione coltivata 8.52.00 ettari circa

Notizie di carattere generale sul clima e temperatura

Temperature

Per evidenziare le variazioni delle temperature succedutesi negli ultimi anni sono stati utilizzati i dati di due serie storiche inerenti le temperature riscontrate nei comuni di Sassari e Olmedo.

Sassari

Verranno distinti due diversi periodi:

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

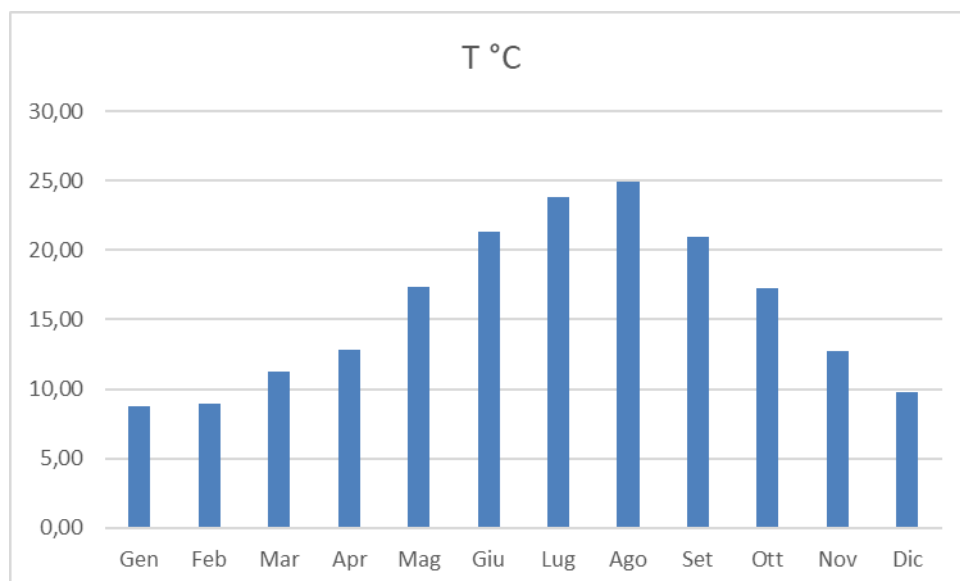
L'andamento annuo della temperatura non presenta caratteristiche particolari rispetto alle altre zone del nord Sardegna.

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

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

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

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



L'andamento delle temperature è ben evidenziato nel grafico sopra riportato.

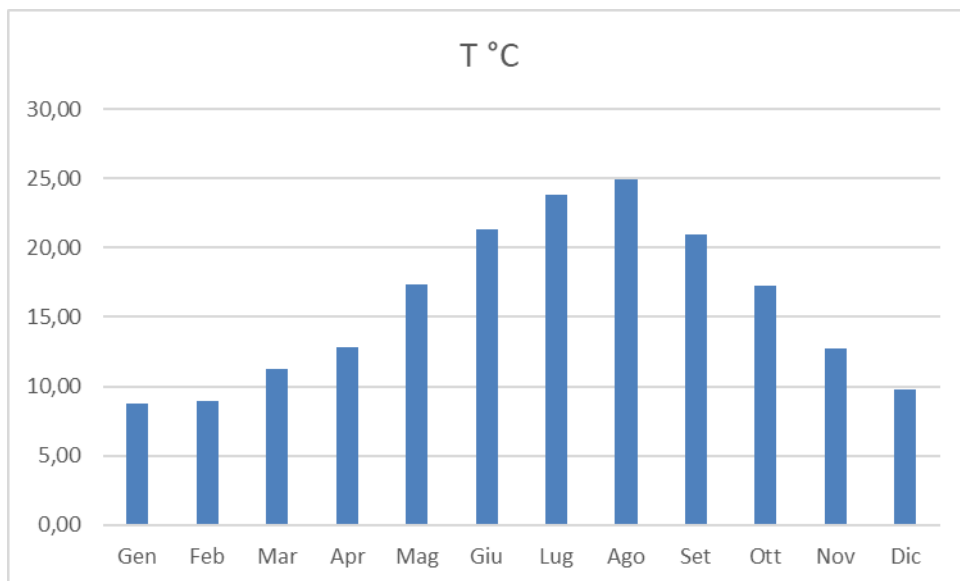
Anni 1993 - 2011

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

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

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

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



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

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

Precipitazioni

Sassari

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

Pertanto, verranno distinti due diversi periodi:

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

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

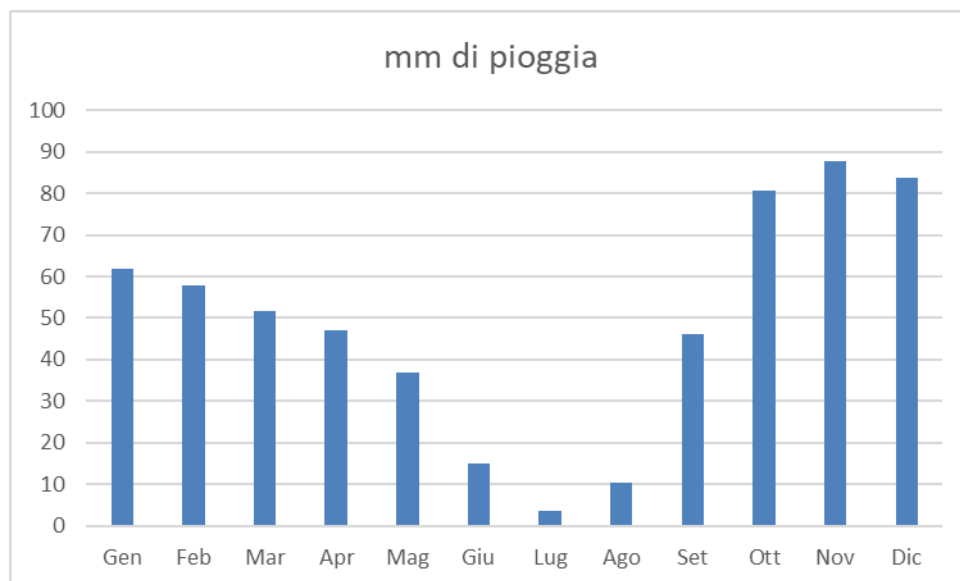
Periodo anni 1922 - 1992

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

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

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

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



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

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

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

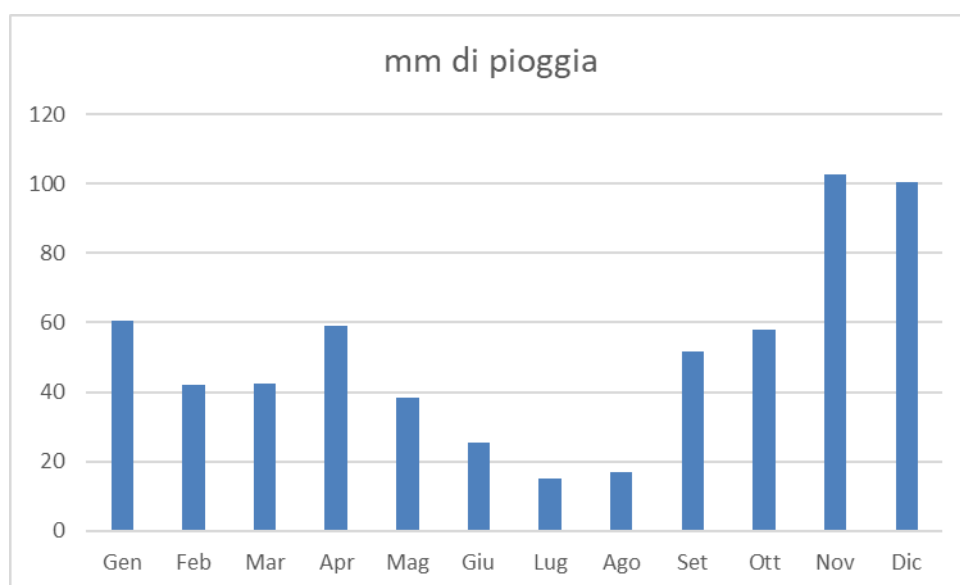
Periodo anni 1993 - 2010

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

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

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

L'andamento delle precipitazioni è meglio evidenziato dal seguente grafico



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

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

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

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

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

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

Olmedo

Anche per Olmedo verranno distinti due diversi periodi:

- il primo che valuta 69 anni di osservazione di dati termometrici (1924 – 1992);
- il secondo che comprende 18 anni di osservazione di dati termometrici (2001 -2011);

Si evidenzia che per il Comune di Olmedo non sono state reperite le osservazioni dei dati termometrici relative alla serie storica 1924- 1992, per cui si farà riferimento alla serie storica precedentemente riportata per Sassari aggregata.

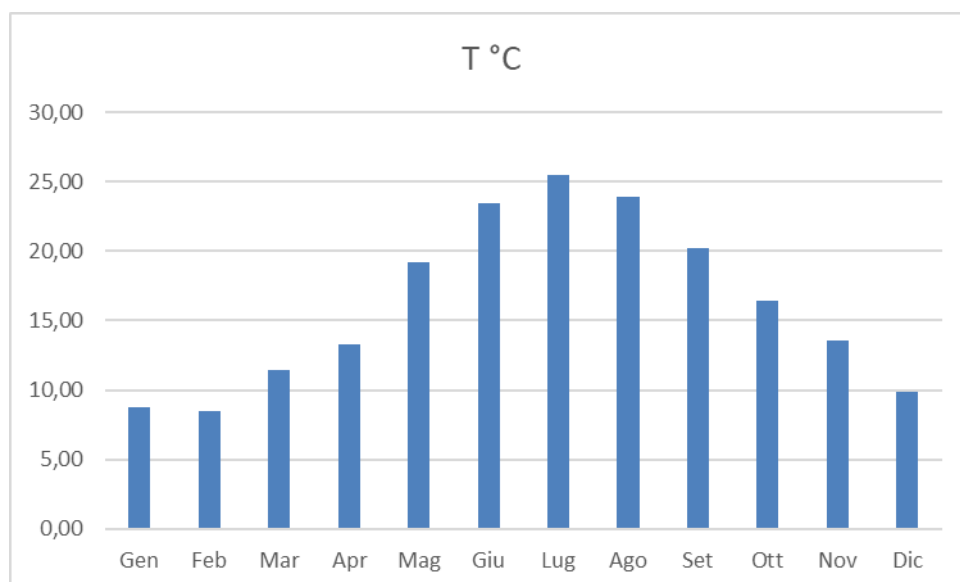
Viceversa, sono stati rilevati i seguenti valori medi, presso la stazione termometrica di Olmedo, riferiti a 11 anni di osservazione.

Più precisamente il periodo compreso tra il 2001 ed il 2011 (11 anni).

Gennaio	8,73 °C	Luglio	25,46 °C
Febbraio	8,48 °C	Agosto	23,94 °C
Marzo	11,41 °C	Settembre	20,23 °C
Aprile	13,29 °C	Ottobre	16,39 °C
Maggio	19,21 °C	Novembre	13,53 °C
Giugno	23,48 °C	Dicembre	9,86 °C

La media annua è di 16,25 °C, la media delle temperature massime (nei mesi di giugno –luglio – agosto - settembre) è di 25,53 C°, la media delle minime (dicembre – gennaio –febbraio - marzo) è di 9,62 C°, sono frequenti durante l'anno gli abbassamenti delle temperature notturne sotto gli 0 °C, specialmente nei mesi di dicembre – gennaio e febbraio e non sono rare le nevicate.

L'andamento delle temperature nel periodo compreso tra il 2001 ed il 2011 (11 anni) è meglio evidenziato nel grafico sotto riportato che evidenzia un andamento simile alle temperature registrate del periodo compreso tra il 1924 -1992 individuato nella stazione di Sassari agregata..



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

Verranno distinti due diversi periodi:

- il primo che valuta 71 anni di osservazione di dati pluviometrici (1922 – 1992);

- il secondo che comprende 19 anni di osservazione di dati termometrici nel periodo compreso tra il 1993 ed il 2011;

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

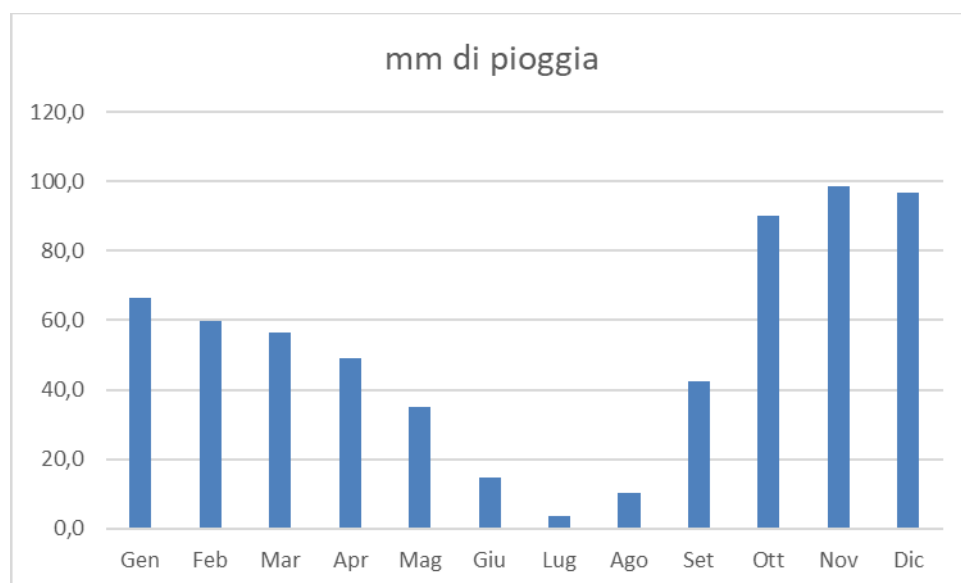
Periodo anni 1922 - 1992

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

Gennaio	mm. 66,3	Luglio	mm. 3,5
Febbraio	mm. 59,7	Agosto	mm. 10,4
Marzo	mm. 56,3	Settembre	mm. 42,3
Aprile	mm. 49,0	Ottobre	mm. 90,0
Maggio	mm. 34,9	Novembre	mm. 98,6
Giugno	mm. 14,5	Dicembre	mm. 96,9

Con una piovosità totale di media 622,1 mm. annui.

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



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

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

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

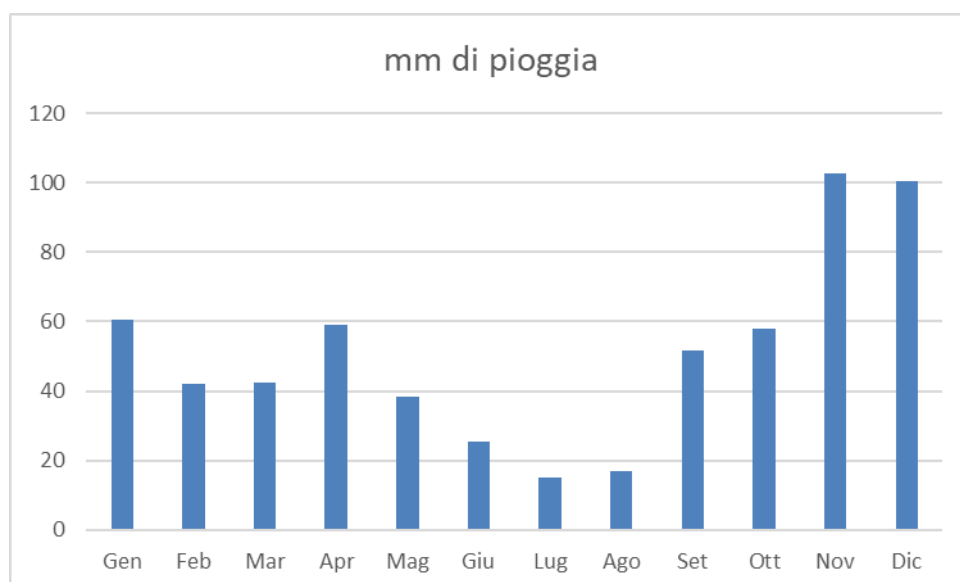
Periodo anni 1993 - 2011

Presso la stazione pluviometrica di Olmedo sono stati rilevati i seguenti valori medi riferiti a 19 anni di osservazione (1993 - 2011):

Gennaio	mm. 52,39	Luglio	mm. 4,96
Febbraio	mm. 38,06	Agosto	mm. 11,56
Marzo	mm. 42,95	Settembre	mm. 50,31
Aprile	mm. 49,51	Ottobre	mm. 68,63
Maggio	mm. 38,95	Novembre	mm. 110,37
Giugno	mm. 18,51	Dicembre	mm. 84,57

Con una piovosità totale di media 570,77 mm. annui.

L'andamento delle precipitazioni è meglio evidenziato dal seguente grafico



Come si evince chiaramente dal confronto tra i due grafici vi è un andamento totalmente diverso delle precipitazioni nelle due serie storiche sia in termini assoluti, quantità di pioggia caduta sia nella distribuzione mensile.

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

Nei mesi estivi persiste la carenza di pioggia e nei mesi autunnali vi è una diminuzione dei cumulati di pioggia.

Anche i mesi di novembre e dicembre, pur confermandosi i mesi più piovosi dell'anno, dimostrano un diverso andamento delle precipitazioni, con un cumulo di pioggia, nel mese di novembre, superiore al 25% rispetto alla serie storica precedente, mentre a dicembre le precipitazioni sono inferiori.

Complessivamente si assiste ad una minore quantità di pioggia caduta nel corso dell'anno pari a 52 mm di pioggia.

Umidità

I dati Webbia 23 indicano che i valori che si verificano mediamente nell'arco dell'anno sono comparabili per tutte le zone interne della Sardegna, con una media di circa il 75% annuo

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

Vento

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

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

Inquadramento fitoclimatico

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

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

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

L'estate invece è ovunque calda (media del mese più caldo quasi sempre superiore a 23 C°) ed arida (precipitazioni estive sempre basse nella media, nulle o quasi nei singoli anni)". L'inquadramento fitoclimatico è comunque meglio evidenziato nelle tabelle sopraindicate nei fattori climatici principali.

Caratteristiche generali dei suoli

Le caratteristiche pedologiche dei suoli su cui verranno realizzati gli impianti fotovoltaici sono simili tra loro pur trattandosi di due aree differenti: una pianeggiante e l'altra con un'orografia più accentuata.

I suoli sono moderatamente o poco profondi, rischi di erosione da moderati a severi, ricchi di carbonati, quantità modeste di sostanza organica, con rocciosità affiorante e pietrosità superficiale a tratti elevati, come meglio descritto nella relazione geologica allegata al progetto.

Le coltivazioni sono praticate solo nella zona pianeggiante.

IL PROGETTO AGRO -VOLTAICO

La Società Lightsource Renewable Energy Italy SPV 12, intende realizzare nel territorio del Comune di Olmedo e del comune di Sassari un impianto fotovoltaico con generatore, su tracker monoassiali, di circa 177,14 Ha, denominato "Olmedo" con una potenza nominale P_n di 132,126 MW_p, con annesso sistema di accumulo a batterie di potenza P_{acc} 40 MW (AC), comprensivi delle relative opere di connessione alla rete elettrica di distribuzione, all'interno di un'azienda agricola di 385,6 Ha, ricadente nei Comuni di Sassari ed Olmedo, (SS).

Le aree interessate dagli interventi con l'ubicazione dell'impianto agro-voltaico sono indicate nell'elaborazione sotto riportata.



Dalle informazioni fornite dal Committente l'impianto che si intende realizzare è del tipo ad inseguimento monoassiale e prevede l'installazione di 9.025 stringhe Elettriche in cc da 24 moduli cadauno per complessivi 216.600 moduli fotovoltaici da 610 Wp monocristallini bifacciali.

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), Tracker motorizzati monoassiali PVH-Monoline+ 2P, portanti 2 file di moduli in verticale, con assi di rotazione orientati Nord/Sud, rotazione da est a ovest con un limite previsto di +/- 45° rispetto ai 65° massimi raggiungibili.

I tracker sono n. 1.529 lunghi 70 mt con 3 motori cadauno portanti n. 120 moduli in verticale per 73,2 kWp, 5 stringhe elettriche ed 12 pali di acciaio in infissione; e n. 690 lunghi ca 28 mt con 1 motore cadauno portanti n. 48 moduli su due file in verticale per 29,28 kWp e 2 stringhe elettriche e 5 pali di acciaio in infissione: complessivamente saranno infissi n. 21.650 pali.

Le strutture saranno ancorate al suolo tramite pali in acciaio di ca 6 mt di lunghezza direttamente infissi nel terreno.

Altezza da terra del tracker: *il profilo inferiore minimo raggiunto alla massima inclinazione meccanica impostata e controllata dal sistema di gestione dei trackers, risulta alto rispetto a terra di ca 1,6 m.; mentre in posizione orizzontale la distanza da terra è di mt 3,471 idonea al passaggio della trattrice.*

La variabilità di altezza dei tracker consentire le attività agro-zootecniche prospettate nel progetto.

L'area agrivoltaica verrà delimitata da una recinzione perimetrale, pari a 15,64 km al netto della fascia di mitigazione al limite della quale il perimetro totale dell'area agrivoltaica risulta di 18,8 km.

Esternamente alla recinzione perimetrale verrà realizzata una fascia di mitigazione vegetale con piante endemiche della Sardegna, comprendente nello specifico specie arboree (querce da sughero, leccio, olivastri, alloro) ed arbustive (lentisco, corbezzolo, mirto, palma nana di San Pietro - *Chamaerops humilis* – pero selvatico etc.) al fine di mitigare l'impatto visivo e favorire la crescita e lo sviluppo delle biodiversità preesistente nel sito.

Contestualmente, la presenza di numerose specie mellifere nella fascia perimetrale, in particolare corbezzolo, favorirà e l'alimentazione delle api e la produzione di miele pregiato.

USO ATTUALE DEL SUOLO

Il territorio dell'agro di Olmedo è caratterizzato da un'elevata vocazione agricola anche se notevoli sono le interazioni con il settore turistico per la vicinanza con il Comune di Alghero e nel Comune di Porto Torres.

Tra i principali comparti agricoli si evidenziano i comparti:

- zootecnico;
- viti – vinicolo;
- oleicolo;
- cerealicolo - foraggero.

L'analisi floristica e vegetazionale è stata effettuata sulla base dei rilievi effettuati sul sito.

Le aree oggetto di intervento sono in parte coltivate ed in parte ricoperte da macchia mediterranea specie arboree (querce da sughero, leccio, olivastri, alloro) ed arbustive (lentisco, corbezzolo, mirto, palma nana di San Pietro - *Chamaerops humilis* – pero selvatico ecc).

Sono presenti, inoltre, ampie zone in cui è presente l'asfodelo i cui fiori nel periodo primaverile costituiscono una preziosa fonte alimentare per le api.



Per una puntuale descrizione dell'uso del suolo, relativa alla zona d'intervento riportata nel Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Olmedo, si rimanda alla cartografia elaborata per la Valutazione d'Impatto Ambientale predisposta ed allegata per il progetto definitivo dell'intervento.

L'attività agricola esercitata nell'azienda è quella zootecnica con coltivazioni cerealicolo – foraggere.

INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO E VALORIZZAZIONE AGRONOMICA DELLE SUPERFICI AGRICOLE E MIGLIORAMENTO AMBIENTALE

Preliminarmente occorre evidenziare che le superfici che verranno interessate dai programmi di miglioramento e valorizzazione agronomica sono le superfici attualmente coltivate, mentre sulle superficie interessate dalla macchia

mediterranea verranno effettuati interventi conservativi e di miglioramento al fine di salvaguardare ed incrementare la biodiversità esistente.

La disposizione dei tracker dell'impianto agro -voltaico può essere assimilato alle file di un impianto arboreo che non presenta, di per sé, delle difficoltà operative per le lavorazioni.

La parte del terreno, attualmente seminata con colture cerealicole e foraggere, verrà valorizzata con la semina di miscugli di erbai poliennali permanenti, opportunamente, selezionati, al fine di avere elevate produzioni foraggere, sia in termini qualitativi sia in termini quantitativi.

La presenza dell'impianto agro-voltaico sulla superficie attualmente ricoperta dalla macchia mediterranea, invece consentirà di poter effettuare delle irrigazioni di soccorso che avranno svariate funzioni:

- consentire una crescita più costante durante tutto l'anno grazie agli apporti irrigui effettuati nei mesi estivi;
- prevenire i pericoli d'incendio, grazie alla all'irrigazione che limita e riduce fino quasi ad annullare la capacità d'innesco della massa vegetale presente, nel caso di incendi nelle zone circostanti;
- favorire l'aumento della biodiversità vegetale aumentando il numero di fioriture a favore delle api presenti nel sito.

Uso e gestione del suolo

Come più volte ribadito solo la parte attualmente lavorata verrà sottoposta a lavorazioni agricole con mezzi meccanici mentre la parte con la macchia mediterranea non sarà interessata da nessuna lavorazione ma sarà valorizzata dalla presenza delle api.

Premesso ciò, la distanza tra i tracker consente tutte le lavorazioni del suolo con le normali trattrici e macchine operatrici, senza accorgimenti particolari.

Peraltro, trattandosi di terreni in gran parte già coltivati gli scorsi anni, non sono necessarie delle sistemazioni idraulico-agrarie per il deflusso delle acque piovane.

Inoltre, la semina di un nuovo prato polifita poliennale permanente, se ben gestito, determina l'utilizzo delle macchine agricole solo per i lavori preparatori del terreno solo il primo anno, mentre negli anni successivi ciò non sarà più necessario.

Analogamente, i lavori per la messa a dimora della fascia perimetrale verrà effettuata uno scasso con un ripper, profondità compresa tra i 50 – 60 cm.

Effetti dell'ombreggiamento sulla coltivazione sotto l'impianto agro -voltaico

L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola.

Le caratteristiche dell'impianto agro - voltaico e le modalità di ancoraggio al suolo - Tracker motorizzati monoassiali PVH-Monoline+ 2P, portanti 2 file di moduli in verticale, con assi di rotazione orientati Nord/Sud, rotazione da est a ovest con un limite previsto di +/- 45° rispetto ai 65° massimi raggiungibili di fatto mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte.

Sulla base delle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell'anno, elaborati in bibliografia e dalla Società Lightsource Renewable Energy Italy SPV 12 si è potuto constatare che la porzione

centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 7 e le 8 ore di piena esposizione al sole.

Mentre le ore di luce nel periodo autunno – inverno sono inferiori sia per la minor altezza del sole all'orizzonte sia per il minor periodo di illuminazione dovuto anche ad una maggiore copertura nuvolosa.

Per contro l'ombreggiamento creato dai moduli agrovoltaiici riduce l'evapotraspirazione, nei mesi estivi.

Secondo lo studio “Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency”, pubblicato su PLOS One da Elnaz Hassanpour Adeh , John S. Selker e Chad W. Higgins del Department of Biological and Ecological Engineering, Oregon State University (Osu), «I pannelli solari determinano un aumento della produttività sui pascoli: le piante hanno anche un maggior valore nutritivo e un incremento del 90% della massa vegetale».

➤ **Meccanizzazione e spazi di manovra**

Considerate le dimensioni e le conformazioni del corpo fondiario su cui verranno realizzati gli impianti agrovoltaiici è possibile affermare che questi non presentano degli ostacoli per le lavorazioni preliminari all'impianto di un prato poliennale.

L'interesse tra i diversi tracker consente un facile passaggio delle macchine trattatrici mentre le macchine operatrici devono essere opportunamente tarate sull'inter-distanza tra i due tracker.

➤ **Presenza di cavidotti interrati**

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto agrovoltaiico non determina alcuna criticità per le lavorazioni periodiche da effettuarsi sui prati in parte perché realizzati nelle strade interne e periferiche ed in parte perché saranno posati ad una profondità tale da non avere problemi con la coltivazione.

Infatti, le lavorazioni, sia per la semina sia per le altre lavorazioni, da effettuarsi per l'eventuale l'infittimento e rinnovo del prato, non raggiungono mai profondità superiori ai 30 cm, mentre la profondità dei cavi interrati è superiore (non meno di 60 cm dal suolo).

Definizione del piano colturale da attuarsi durante l'esercizio dell'impianto agrovoltaiico

Con l'obiettivo di coniugare la valorizzazione agricola dei terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto con un miglioramento della sostenibilità ambientale al fine di favorire e incrementare la biodiversità esistente, sono state accuratamente valutate le possibili utilizzazioni del suolo in funzione delle attività agricole preesistenti.

Considerato la preesistente attività zootecnica verrà mantenuto, sulle superfici interessate dalla realizzazione dell'impianto agro – voltaico, l'allevamento ovino delle pecore da latte di razza sarda sia per le loro peculiari caratteristiche produttive sia per l'adattamento all'ambiente isolano.

Dopo una breve descrizione delle caratteristiche di razza della pecora di razza sarda verranno trattate, singolarmente, sia le modalità d'impianto del prato sia i motivi che hanno portato alle scelte del miscuglio per il prato polifita.

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE PECORA SARDA

La pecora sarda è una razza rustica, frugale, allevata per la produzione del latte.

Non è adatta alla produzione della carne e della lana (produce lana di scarsa qualità e poco richiesta dal mercato).

Testa: distinta leggera, solitamente un po' allungata con profilo diritto o leggermente montonino nei maschi, faccia uniformemente bianca con espressione vivace, occhi grandi e vivaci con leggero rigonfiamento palpebrale, narici larghe, bocca ampia, orecchie di media grandezza o piccole, mobili, portate orizzontalmente e talvolta anche un po' pendenti, corna assenti nelle femmine o poco sviluppate, assenti o rudimentali nei maschi.

Collo: ben unito alle spalle ed al petto, lungo ed esile nelle femmine, più forte e più robusto nei maschi.

Tronco: allungato e di forma tronco-conica, garrese ben serrato, leggermente pronunciato e piuttosto affilato nella pecora, più muscoloso nell'ariete; torace profondo e leggermente piatto, spalle ben attaccate, leggere, giustamente inclinate ed in armonia con le regioni circostanti; dorso forte e diritto; linea superiore corretta; lombi larghi e robusti allineati con il dorso, ventre capace, arrotondato e ben modellato, fianchi pieni, larghi e profondi, groppa leggermente spiovente, più lunga che larga, coscia piatta, scarna e ben discesa. Coda esile e lunga.

Mammella sferica, larga, ben sostenuta, forte negli attacchi, con tessitura morbida, spugnosa, elastica, quasi floscia dopo la mungitura, bene irrorata dalla corrente sanguigna periferica e con capezzoli proporzionati e ben diretti.

Vello: bianco, aperto, costituito da bioccoli appuntiti, con presenza di peli morti nel sottovello, esteso fino a metà dell'avambraccio e poco sopra il garretto.

Pelle e pigmentazione: pelle sottile, elastica e di colore bianco rosato, talora con lieve picchiettatura nera o marrone sulla testa, negli arti, e, in genere nelle parti prive di lana.

Altezza media al garrese:

Maschi a. cm. 71

Femmine a. cm. 63

Peso medio:

Maschi 59 - 65 Kg

Femmine 42 - 50 Kg

Produzioni medie di latte (al netto del latte utilizzato dall'agnello nei primi 30 giorni)

- primipare 130 litri

- pluripare 150 litri (al netto del latte poppato dall'agnello)

Taglia: media.

CONSISTENZA E PRODUTTIVITÀ DEL BESTIAME ALLEVATO

Come illustrato le attività aziendali attualmente esistenti ed effettuate sulla superficie di circa 385,6 Ha, attualmente di proprietà di quattro diversi proprietari, sono esclusivamente zootecniche.

Le specie allevate sono: bovini e ovini.

Dai dati forniti allo scrivente, sulla superficie su cui verrà realizzato l'impianto agro -voltaico vengono allevate delle pecore di razza sarda le cui caratteristiche sono state precedentemente descritte.

Pertanto, è possibile classificare l'indirizzo aziendale come zootecnico - foraggero, specializzato nell'allevamento di ovini da latte.

I terreni aziendali sono coltivati per la produzione di alimenti destinati all'alimentazione del bestiame ovino.

Le pecore di scarto e gli agnelli eccedenti la quota di rimonta vengono destinati alla macellazione.

La superficie aziendale destinata alla realizzazione dell'impianto agro-voltaico, pari a 163 ettari, (parte dell'azienda di circa su 385,6 ettari), consente l'allevamento, sulla base delle informazioni acquisite dallo scrivente, l'allevamento dei seguenti capi:

- pecore femmine adulte (in età riproduttiva) pari a n° 400;
- arieti (maschi) n° 15;
- quota di rimonta n° 85



Il sistema di allevamento attualmente praticato è di tipo tradizionale e le pecore e le pecore da latte sono iscritte IGP.

Dopo la realizzazione dell'impianto agro-voltaico il numero dei capi ovini sarà il seguente:

- pecore femmine adulte (in età riproduttiva) pari a n° 500;
- arieti (maschi) n° 20;
- quota di rimonta n° 100

Piano colturale

Il piano colturale tiene conto delle varie destinazioni agricole determinate in fase di predisposizione del progetto agrivoltaico.

Dopo varie analisi e studi, considerata la presenza di un allevamento ovino preesistente, al fine di una maggiore e migliore valorizzazione dei terreni agricoli, è stata fatta la scelta di destinare l'intera superficie agricola seminabile alla coltivazione di prati polifiti poliennali destinati all'alimentazione del bestiame mediante pascolamento e/o occasionalmente alla produzione di foraggi.

Peraltro, la gestione di un prato polifita, oltre a consentire dei cantieri meccanizzati è perfettamente funzionale all'allevamento semibrado delle pecore di razza sarda.

Realizzazione di prato permanente stabile

Preliminarmente alla scelta delle specie erbacee da seminare per la costituzione del prato stabile sono state considerate le:

- caratteristiche climatiche dell'area;
- caratteristiche orografiche dei diversi corpi fondiari;
- caratteristiche fisico-chimiche del terreno;
- caratteristiche costruttive dell'impianto agro-voltaico;

Il prato poliennale polifita consente di raggiungere i seguenti obiettivi:

- copertura permanente e continua della vegetazione erbacea destinata all'alimentazione del bestiame;
- un costante miglioramento della fertilità del suolo;
- una riduzione degli effetti erosivi dovuti agli eventi meteorici eccezionali sempre più frequenti con gli attuali cambiamenti climatici (piogge intense dopo lunghi periodi di siccità);
- la coltivazione di alimenti destinati all'alimentazione del bestiame;
- un basso numero di operazioni colturali agricole;
- favorire la biodiversità creando anche un ambiente idoneo per lo sviluppo e la diffusione di insetti pronubi;
- il prosieguo dell'attività agricola contestuale con la gestione e manutenzione dell'impianto agro-voltaico.

L'intera area interessata dalla realizzazione dell'impianto verrà recintata e ciò consentirà una migliore gestione degli armenti.

Scelta delle specie vegetali

Sulla base delle carte tematiche non avendo effettuato delle analisi del terreno e relazione alle diverse tipologie di sementi e miscugli presenti sul mercato, allo stato attuale è stato ritenuto più valido, per la realizzazione di un prato polifita poliennale, utilizzare dei miscugli di sementi, graminacee e leguminose preincolate con rizobio azotofissatore, che consentono una maggiore azotofissazione e quindi sono particolarmente idonee nelle coltivazioni effettuate con tecniche di coltivazione biologiche.

Il miscuglio in cui è presente la consociazione di specie differenti (leguminose e graminacee) presenta, rispetto al prato in purezza (una sola specie vegetale), i seguenti vantaggi:

- sviluppa un'azione sinergica sulla crescita delle piante riducendone la competizione;
- consente un diverso sviluppo degli apparati radicali con conseguente maggiore esplorazione degli strati del terreno sottostanti;
- aumenta il numero delle fioriture e la loro scalarità con un conseguente aumento della produzione di pollini per gli insetti utili in un periodo di scarse fioriture;

- maggiore appetibilità e sapidità delle specie vegetali seminate per il bestiame al pascolo.

Premesso ciò, sono stati individuati per il prato poliennale polifita, tra i diversi miscugli di graminacee e leguminose presenti sul mercato, i miscugli della Fertiprado o similari, con semi che presentino cioè il rizobio già inoculato e garantiscano perciò ottime produzioni e permanenza dei prati negli anni.

Questi miscugli, appositamente studiati, sia per i prati in asciutto sia per i prati in irriguo, consentono di avere rese più elevate a parità di condizioni perché necessitano di un fabbisogno in azoto inferiore grazie alla presenza dei batteri azotofissatori.

La scelta fatta potrà essere rivista al momento della semina a fronte di nuove formulazioni di miscugli presenti sul mercato dei prati stabili.

Inoltre, si ipotizza, pur in presenza di una rete consortile d'irrigazione, anche un possibile utilizzo in asciutto dei terreni, nell'ipotesi, visti i sempre crescenti effetti del cambiamento climatico, vi fosse la sospensione della fornitura irrigua consortile e il, conseguente, passaggio da una coltivazione irrigua ad una coltivazione in asciutto.

Operazioni colturali

Preliminarmente occorre evidenziare che non conoscendo ad oggi il periodo di realizzazione dell'impianto agrivoltaico non è possibile indicare la stagione per la semina nei terreni dotati di disponibilità idrica, primavera o autunno.

Diversamente, nei terreni in asciutto, in cui gli apporti idrici sono dovuti alle sole precipitazioni meteoriche, la semina deve essere autunnale.

Coltivazione del prato permanente in asciutto

Le lavorazioni del terreno dovranno essere effettuate nel periodo fine estate - inizio autunno possibilmente prima della realizzazione dell'impianto agrivoltaico.

Le lavorazioni del terreno devono essere superficiali (20-30 cm).

In funzione delle condizioni climatiche sarà effettuata una prima aratura per la preparazione del terreno con aratro a dischi e un eventuale e contestuale interrimento di letame (concimazione di fondo con dose di letame, se disponibile, di 200-300 q.li/Ha).

Se le condizioni metereologiche sono favorevoli (mix di elevate temperature e piogge che determinano lo sgretolamento delle zolle) dopo la prima lavorazione si può procedere direttamente alla semina, in caso contrario è necessario effettuare una seconda lavorazione per i lavori di affinamento del terreno al fine di preparare un adeguato letto di semina.

Quantità di seme

La quantità consigliata di seme del miscuglio della Fertiprado o simili è di circa 25 kg ad ettaro.

La quantità di seme considerata potrà essere aumentata rispetto ai quantitativi normalmente previsti nell'ordinarietà, in relazione al grado di affinamento del letto di semina.

Il prato deve essere seminato in autunno e pascolato quando la cotica erbosa ha raggiunto un buon grado di sviluppo.

Il miscuglio di semi consentirà la formazione di un prato pascolo permanente autoriseminante della durata di circa 5 anni, anche se non sono rari casi di durate superiori.

È importante che il primo anno il pascolamento non sia eccessivo per favorire la costituzione di un buon banco di semi.

N.B. Il banco di semi si fa solo il primo anno.

Utilizzo del pascolo

Il primo anno, in relazione all'andamento climatico, nella fase di inizio fioritura gli animali devono essere allontanati dal prato (generalmente tra fine febbraio inizio marzo) fino a giugno quando tutto sarà secco. Quindi si dovranno rimettere gli animali a pascolare sul secco.

Alle prime piogge una parte dei semi rigermoglierà mentre altri più duri resteranno per gli anni successivi.

La semina sarà fatta a spaglio con idonee seminatrici.

Coltivazione del prato permanente in irriguo

Nel caso dei terreni dotati di una fonte di approvvigionamento idrico le lavorazioni del terreno potranno essere effettuate sia nel periodo fine estate - inizio autunno sia nel periodo primaverile, possibilmente prima della realizzazione dell'impianto agrivoltaico.

Le lavorazioni del terreno devono essere superficiali (20-30 cm).

In funzione delle condizioni climatiche sarà effettuata una prima aratura per la preparazione del terreno con aratro a dischi ed un eventuale e contestuale interrimento di letame (concimazione di fondo con dose di letame, se disponibile, di 200-300 q.li/Ha).

Se le condizioni metereologiche sono favorevoli (mix di elevate temperature e piogge che determinano lo sgretolamento delle zolle) dopo la prima lavorazione si può procedere direttamente alla semina, in caso contrario è necessario effettuare una seconda lavorazione per i lavori di affinamento del terreno al fine di preparare un adeguato letto di semina.

Nel caso di una semina primaverile è possibile utilizzare il pascolo naturale per tutto periodo autunno - inverno per poi effettuare le lavorazioni a fine marzo-aprile.

Le lavorazioni sono le stesse descritte per la coltivazione in asciutto al termine delle quali si procede immediatamente con l'irrigazione dei campi seminati.

Quantità di seme

La quantità consigliata di seme del miscuglio della Fertiprado o simili è di circa 25 kg ad ettaro.

La quantità di seme considerata potrà essere aumentata, rispetto ai quantitativi normalmente previsti nell'ordinarietà, in relazione al grado di affinamento del letto di semina.

Può essere seminato in autunno e/o in primavera e pascolato quando la cotica erbosa ha raggiunto un buon grado di sviluppo.

È composto da leguminose e graminacee perenni con una crescita iniziale più lenta rispetto ai miscugli annuali in quanto deve essere pronto in primavera e dare il massimo in estate.

Consente un uso per tagli e pascoli a rotazione per una durata di 5 anni.

Permette, infine, di avere disponibilità di alimenti verdi in estate e rappresenta una fonte permanente di proteine ad alta digeribilità.

È importante che il primo anno il pascolamento non sia eccessivo per favorire la costituzione di un buon banco di semi.

La semina sarà fatta a spaglio con idonee seminatrici.

Produzioni

Si fa riferimento ad una produzione media minima di sostanza secca pari a circa 60 ql/Ha (valore di produzione minimo delle coltivazioni in purezza ed in condizioni di “asciutto” ragguagliate alla composizione del miscuglio) e circa 80 ql/Ha per la coltivazione in irriguo.

Le produzioni dei prati polifiti sono state ampiamente ridotte rispetto ai quantitativi pubblicati nelle note illustrative della casa produttrice del miscuglio in quanto è prevedibile un naturale periodo di apprendimento, da parte dell'allevatore, nell'uso razionale della gestione dei prati.

Funzioni e obiettivi dell'attività di pascolamento

Il pascolamento del bestiame ovino all'interno del parco agro-voltaico consente di valorizzare le potenzialità agricole del parco agro-voltaico raggiungendo i seguenti obiettivi:

- ricostituzione del prato poliennale tramite l'attività di brucatura ed il rilascio delle sementi ingerite;
- apporto naturale di sostanza organica tramite le deiezioni degli animali;
- contenimento della massa vegetale attraverso la brucatura delle pecore con conseguente diminuzione delle probabilità di incendio;

FASCIA PERIMETRALE: SPECIE PRESCELTE

Il perimetro dell'impianto agro-voltaico verrà delimitato da una recinzione avente una lunghezza di 18,8 km.

Esternamente alla recinzione perimetrale verrà realizzata una fascia vegetale comprendente specie arboree (querce da sughero, leccio, olivastri, alloro ecc.) ed arbustive (lentisco, corbezzolo, palma nana di San Pietro - *Chamaerops humilis* – pero selvatico, rosmarino, mirto ecc) al fine di mitigare l'impatto visivo e favorire la crescita e lo sviluppo delle biodiversità preesistente nel sito.

La presenza di numerose specie mellifere nella fascia perimetrale, in particolare corbezzolo, favorirà l'alimentazione delle api e la produzione di miele pregiato.

Verranno di seguito descritte, sommariamente le principali caratteristiche delle specie prescelte.

Leccio (*Quercus ilex* L.)

Pianta tipicamente mediterranea diffusa in Sardegna, tendenzialmente sciafila, moderatamente termofila, molto xerotollerante.

Questa sclerofilla sempreverde presenta caratteristiche di rusticità notevoli che gli consentono un accrescimento in ambienti difficili, come ben evidenziato nei boschi presenti nell'area oggetto dello studio.

E' in grado di sopportare estati calde e siccitose con periodo secco (assenza totale di pioggia) variabile tra i 2 ed i 4 mesi.

Albero molto longevo, raggiunge altezze di 15-25 metri.

Le ghiande sono grandi e benché tanniche sono apprezzate da specie selvatiche quali il cinghiale.

Si presta bene ad imboschimenti nella zona del lauretum.

Predilige i terreni ricchi di calcare, ma può essere considerata ubiquitaria.



Sughera (*Quercus suber* L.)



Pianta mediterranea originaria delle zone costiere tirreniche dell'Italia centro meridionale, della Sicilia e soprattutto della Sardegna, ha un portamento arboreo con chioma più o meno globosa, rada e piuttosto irregolare.

Albero a fusto diritto o più spesso tortuoso, di 10 - 20 m di altezza, ramificato irregolarmente.

La scorza, sughero, negli esemplari adulti è spessa e suberosa, di colore grigio-ocraceo con sfumature chiare e risulta molto solcata con costolature longitudinali in rilievo.

Le foglie sono semipersistenti, di tipo semplice, con lamina coriacea e forma ovoidale acuta e lanceolata, dal margine dentato e spinoso; sono picciolate, di colore verde scuro e lucide nella pagina superiore, bianco grigiastre e tomentose in quella inferiore.

Pianta monoica con fiori unisessuali; i fiori maschili sono riuniti in infiorescenze ad amento, i femminili singoli o riuniti in piccoli gruppi all'ascella delle foglie o all'apice dei rametti. Fiorisce in maggio-giugno e i frutti sono delle ghiande ovoidali di 2-3 cm.

E' una pianta non molto esigente in termini di substrato, sopporta bene l'aridità ma non tollera il calcare attivo.

Abbastanza resistente alle avversità e ai danni da inquinamento.

Corbezzolo (*Arbutus unedo* L.)

Arbusto molto diffuso in Sardegna, moderatamente termofilo, xerotollerante, può raggiungere e superare i 6 metri ed oltre di altezza, assumendo il portamento di un piccolo albero.

Fiorisce tra ottobre e dicembre e le sue bacche maturano l'anno dopo la fioritura, tra ottobre e dicembre, raggiungendo le dimensioni di 1 - 2 cm con colore rosso vivo alla maturazione.



Il corbezzolo è fortemente presente nelle aree rinaturalizzate del sito produttivo sia in seguito alle piantumazioni di piantine di provenienza esterna, sia per la forte presenza autoctona che consente una forte propagazione naturale sia sui gradoni sia sulle alzate ad opera dell'avifauna.

Mirto (*Myrtus communis* L.)

Arbusto cespuglioso, molto diffuso in Sardegna, moderatamente termofilo, xerotollerante.

Cespuglio sempreverde, può raggiungere i 3 metri d'altezza, spesso crea macchie dense e folte altre volte lo si trova isolato.

Fiorisce tra fine maggio e luglio ed è molto abbondante; le bacche maturano tra novembre e dicembre, raggiungendo le dimensioni di 0,7 - 1 cm con colore blu - nerastro.

Talvolta, però in condizioni climatiche particolarmente favorevoli, può verificarsi una seconda fioritura all'inizio dell'autunno.

Ciò consente alle api ed agli altri insetti pronubi che operano l'impollinazione, di avere una fonte di cibo in un periodo particolarmente povero di fioriture.



E' un arbusto che si adatta bene nei terreni poveri e sassosi, sino di origine calcarea che silicea.

Olivastro (*Olea europaea* L.var. *oleaster* Hoffgg. Et Link.)



E' una pianta sempreverde originaria del bacino del Mediterraneo, con portamento arboreo, tronco contorto ed irregolare a maturità, ramificato in vicinanza del suolo e con la corteccia grigiastra.

La chioma è espansa, le foglie hanno una lamina fogliare coriacea, ovale o lanceolata a margine intero, dal caratteristico colore verde oliva nella pagina superiore e ruvida e di colore grigio-argento nella pagina inferiore.

Pianta monoica dai fiori ermafroditi, portati in piccole infiorescenze a pannocchia di colore biancastro, poste all'ascella delle foglie.

Il frutto è rappresentato da una drupa, ovoidea, ellissoidale, dapprima verde poi violacea, bluastra, nerastra.

E' una specie termofila ed eliofila, capace di vegetare su qualsiasi substrato.

In Sardegna è diffuso nelle zone litoranee fino ai 400-500 metri, e in alcune aree dove le condizioni sono favorevoli, è possibile trovarlo fino 600-800 metri.

L'olivastro forma tipiche macchie in consociazione con altre specie (carrubo, lentisco, mirto).

Pianta molto longeva (può superare i 2000 anni) e a lenta crescita.

Si propaga per seme e presenta una notevole capacità pollonifera.

È resistente agli incendi.

Alloro (*Laurus nobilis* L.)



L'alloro, originario del bacino del mediterraneo è una pianta dal portamento arbustivo o arboreo; il fusto è diritto, ma non regolare, notevolmente ramificato fin dalla base.

La chioma assume un aspetto conico e le foglie sono sempreverdi, aromatiche, semplici e bifacciali, molto coriacee, ovali e dal margine intero.

Pianta dioica con fiori unisessuali riuniti in caratteristiche ombrelle.

La fioritura, di colore giallo chiaro, avviene a fine inverno o inizio primavera e il frutto che si origina è una bacca di colore nero lucido a maturazione.

L'alloro è una pianta rustica tipica della macchia mediterranea ed è molto apprezzata dal punto di vista paesaggistico ed ornamentale.

Predilige terreni profondi, ricchi di elementi nutritivi; si adatta ad esposizioni parzialmente ombreggiate e tollera bene gli ambienti costieri e marini.

Rosmarino (*Rosmarinus officinalis* L.)



Il rosmarino è un arbusto perenne, sempreverde, aromatico.

Ha le foglie strette e lunghe con margini piegati verso il basso, verdi nella pagina superiore e bianco tomentose nella pagina inferiore.

I fiori riuniti in gruppi sono di colore blu-lilla.

Il frutto è costituito da 4 nucule marroni.

Il periodo di fioritura è variabile a seconda dell'altitudine e della distanza dalla costa: nei litorali da ottobre a febbraio, nelle zone interne da marzo a luglio. Predilige terreni leggeri, sciolti e ben drenati tuttavia riesce a vivere anche in substrati asciutti e sabbiosi.

Ginestra spinosa (*Calycotome spinosa*)



La ginestra spinosa è una pianta arbustiva che può raggiungere 1.5 metri di altezza con rami lassi e talvolta ricurvi, con robuste spine, densamente pubescenti.

Diffusa in tutta la Sardegna, è un arbusto caducifoglio, con rami molto intricati, spinosi e pungenti che rendono la vegetazione impenetrabile.

Le foglie sono trifogliate poco pelose, con segmenti ovali interi, la pagina inferiore della foglia si presenta di colore bianco-argento e ricoperta da una patina lanosa; sono sottili e di colore verde scuro.

La ginestra spinosa perde le foglie all'inizio dell'estate per difendersi dalla siccità e dalle alte temperature.

I fiori sono gialli, isolati o a gruppi di due, papilionacei, distribuiti su tutto il ramo: sono riuniti in grappoli molto profumati.

Fiorisce in primavera tra marzo e aprile.

I frutti sono legumi lineari, oblungi di 2,5-3 cm, glabri o scarsi peli con semi rotondeggianti di colore bruno scuro.

APICOLTURA

L'ape è un insetto, appartenente alla famiglia degli imenotteri, al genere *Apis*, specie mellifera (*adamsonii*).

Si prevede l'allevamento dell'ape italiana o ape ligustica (*Apis mellifera ligustica* Spinola, 1806) che è una sottospecie dell'ape mellifera (*Apis mellifera*), molto apprezzata internazionalmente in quanto particolarmente prolifica, mansueta e produttiva.

Come più volte illustrato nella presente relazione, con l'obiettivo di valorizzare l'intero complesso agro-voltaico aziendale e per aumentare il valore eco-sistemico dell'area verrà avviato un allevamento di api stanziali.



Ciò avrà una duplice valenza:

- conservare e proteggere le attuali condizioni eco-sistemiche;
- incrementare la biodiversità esiste grazie all'azione delle api.

La presenza di un prato poliennale polifita, della macchia mediterranea, delle piante arbustive nella fascia perimetrale, crea delle fioriture differenziate nel corso dell'anno garantendo una fonte alimentare alle api.

L'allevamento delle api, oltre a essere considerato un'attività "zootecnica" economicamente sostenibile consente di monitorare le condizioni ambientali in cui è ubicato l'impianto agro-voltaico.

Pertanto, le api sono un importante indicatore biologico dell'ambiente circostante l'impianto è ciò consentirà di monitorare, anche visivamente, le condizioni dell'ecosistema in cui vivono le api.

Si evidenzia che l'attività apistica, finalizzata alla produzione di miele, ha anche l'obiettivo di tutelare la biodiversità e, pertanto, non si prevede uno sfruttamento intensivo dell'allevamento per far convivere sia la funzione produttiva con quella ambientale ed ecologica.

Calcolo del potenziale mellifero

Nell'avviare un'attività di apicoltura non si può prescindere dall'individuazione del potenziale mellifero delle piante erbacee, arbustive ed arboree presenti nelle aree circostanti in cui vengono posizionate le arnie.

Infatti, il potenziale mellifero di una pianta definisce la quantità teorica di miele che è possibile ottenere, in condizioni ideali, su una determinata superficie di terreno occupata dalla specie considerata.

Premesso che gli zuccheri entrano a far parte nella composizione media del miele con una percentuale dell'80 % (cioè 800 grammi di zucchero per 1 chilogrammo di miele), individuato:

- il numero di fiori presenti per pianta;
- la quantità di nettare prodotto da un fiore;
- il numero delle piante per ettaro;

con l'utilizzo della seguente formula: **$\text{Kg zucchero/Ha} \times 100/80 = \text{Kg miele/Ha}$**

si ottengono i chilogrammi di miele teorico ottenibile da una superficie di un ettaro.

Il valore teorico della produzione di miele prodotto per ettaro, individuato con la formula precedentemente indicata, però non tiene conto dei fattori negativi che possono abbassare la produzione teorica di zuccheri (condizioni climatiche avverse, mancate produzione di zucchero causa attacchi entomologici e/o fungini sui fiori ecc...).

Inoltre, occorre evidenziare che il risultato dell'equazione deve scontare anche altri fattori avversi o che influiscono sul risultato quali:

- l'appetibilità della specie;
- la presenza di altri insetti pronubi (diurni e notturni) che concorrono al prelievo degli zuccheri;
- utilizzo degli zuccheri da parte della famiglia delle api per la propria alimentazione;
- il numero delle arnie presenti;

➤ altri fattori.

In bibliografia sono raggruppare, in relazione alla quantità di zucchero teorico prodotto, le diverse specie in classi di produttività come indicato nella seguente tabella:

CLASSE	POTENZIALE MELLIFERO (Kg/Ha di miele)
I	meno di 25
II	da 26 a 50
III	da 51 a 100
IV	da 101 a 200
V	da 201 a 500
VI	oltre 500

Nel valutare e definire il potenziale mellifero per la vegetazione presente nell'area di progetto si è tenuto conto di vari fattori quali:

- specie vegetali utilizzate per la messa a coltura del prato stabile permanente di leguminose e loro proporzione nel miscuglio;
- piante mellifere caratterizzanti la vegetazione spontanea;
- caratterizzazione agronomiche;

Si sottolinea che il potenziale mellifero è estremamente variabile in funzione:

- condizioni meteorologiche (vento, pioggia, ...);
- temperature (sotto i 10 gradi numerose piante non producono nettare);
- umidità del suolo e dell'aria;
- caratteristiche pedologiche del terreno;
- ubicazione (posizione rispetto al sole)
- altitudine,
- altro.

Nella tabella sotto riportata vengono evidenziate alcune piante mellifere presenti nel miscuglio e spontanee presenti sia all'interno del perimetro aziendale sia nelle aree circostanti.

Sono inoltre, indicati il periodo di fioritura, la classe e il potenziale mellifero.

FAMIGLIA	SPECIE	FIORITURA	CLASSE	POTENZIALE MELLIFERO (Kg/ha di miele)
LILIACEAE	<i>Asphodelus spp.</i>	IV	V	250
LEGUMINOSAE	<i>Medicago sativa L.</i>	V-IX	V	250
LEGUMINOSAE	<i>Hedysarum coronarium L.</i>	V	V	250
LEGUMINOSAE	<i>Trifolium subterraneum L.</i>	IV-IX	III	60

Sulla base di quanto esposto si ritiene prudente utilizzare dei valori inferiori ai valori riportati.

Calcolo del numero di arnie

La produzione per arnia presente in campo è estremamente variabile ed è influenzata, come precedentemente esposto, da numerosi fattori.

La quantità di miele prodotto da un'arnia è compresa tra i 15 ed i 40 Kg con una media che normalmente è di 20 kg.

La raccolta del nettare è strettamente connessa con lo stato di salute della famiglia delle api dalla sua consistenza numerica, dall'andamento climatico, dalla produzione di fiori nelle aree limitrofe all'arnia ed altro.

Le condizioni climatiche influiscono anche sulla qualità del miele; per esempio in condizioni di eccessiva umidità la produzione di nettare può aumentare ma questo sarà eccessivamente diluito.

In tal caso per produrre la stessa quantità di miele le api dovranno svolgere un lavoro maggiore.

Per l'area in cui ricade l'impianto, considerate le caratteristiche vegetazionali, è ipotizzabile un carico di 1 – 1,5 arnie ad ettaro.

Il numero di arnie complessivo che la superficie interessata dall'impianto agro-voltaico è, pertanto, pari compreso tra 160 e 250 arnie.

Ubicazione delle arnie

Individuato il numero di alveari/arnie per ettaro occorre scegliere bene il loro posizionamento.

Si ricorda che il raggio di azione della bottinatrice di nettare è molto più ampio di quello della bottinatrice di polline.

In condizioni ordinarie il raggio di azione di un'ape può arrivare fino a 3 chilometri ma, talvolta, questo valore può essere ampiamente superato.

Ciò mette le api in condizioni di estremo vantaggio rispetto agli altri insetti pronubi.

Infatti, il raggio di volo di altri insetti che competono per il nettare con le api è estremamente ridotto, normalmente poche centinaia di metri.

Infine, per un corretto posizionamento delle arnie occorre:

1. individuare dei luoghi in cui la disponibilità di risorse nettariifere necessarie per lo sviluppo e la crescita delle colonie è abbondante;
2. evitare dei campi in cui effettua la monocoltura;
3. installare le arnie lontano da strade trafficate, da elettrodotti e da fonti di rumore troppo forti perché le emissioni sonore disturbano la vita e lo sviluppo della colonia;
4. evitare posti troppo ventosi o con un eccessivo ristagno di umidità, (condizioni di vento forte oltre a disturbare le api, tende ad innervosirle aumentandone l'aggressività) perché riduce la produzione di nettare, mentre un eccesso di umidità favorisce l'insorgenza di patologie fungine e non;
5. rivolgere le arnie verso sud per consentire che queste siano esposte al sole nelle ore mattutine al fine di favorire la ripresa dell'attività delle api;

6. accertarsi che nella zona siano presenti fondi di approvvigionamento idrico per le api e/o predisporre degli abbeveratoi con ricambio frequente dell'acqua, soprattutto nei periodi primaverili ed estivi (l'acqua viene usata dalle api per l'allevamento della prole e per la regolazione termica dell'alveare);
7. individuare posizioni ubicate ad una quota inferiore rispetto alle fonti alimentari per consentire un risparmio energetico quando le api rientrano nelle arnie cariche di nettare;
8. posizionare le arnie preferibilmente in prossimità di piante caducifoglie perché consente di avere ombra d'estate, evitando così eccessivi surriscaldamenti degli alveari, e un irraggiamento nei mesi invernali che consente di scaldare le famiglie senza essere ostacolati e schermati da fronde sempreverdi;
9. posizionare delle arnie lungo delle linee curve, a semicerchio e/o cerchio, a ferro di cavallo oppure ad esse S;
10. disporre le arnie alternando i colori per evitare di confondere le api;
11. distanziare le arnie da terra per evitare fenomeni di ristagni di umidità.;
12. distanziare le arnie tra loro, generalmente 35-40 cm l'una dall'altra e, se disposte in file, la loro distanza deve essere di almeno 4 m.
13. evitare una concentrazione di arnie troppo numerosa, è consigliato non superare le 50 arnie per postazione;
14. tenere sempre libero da ostacoli l'accesso alle arnie alle api.

Infine, verrà osservata anche la presenza nel sito di biondicatori.

Il **bioindicatore**, è una specie (o un gruppo di specie) che risponde in maniera prevedibile a uno o più fattori esterni e la cui presenza è indicativa del mantenimento di determinate condizioni ambientali.

A titolo esemplificativo la presenza di lepidotteri diurni (farfalle) viene utilizzata come indicatore ambientale, in quanto la loro presenza è strettamente correlata alle caratteristiche di un determinato ambiente e sono particolarmente sensibili ai fattori di disturbo causati dall'uomo.

Pertanto, i bruchi di una farfalla sono generalmente legati a una o poche specie di piante (piante nutrici), mentre gli adulti si nutrono di sostanze zuccherine, in particolare del nettare dei fiori, e pertanto visitano un'ampia gamma di piante.

Per le loro abitudini alimentari, le farfalle sono fortemente influenzate dal tipo di vegetazione presente in un dato ambiente.

Gli adulti di molte specie possono contribuire all'impollinazione di varie piante spontanee e coltivate.

Conseguentemente maggiore sarà la biodiversità di tipo vegetale maggiore sarà il numero di farfalle presenti

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'attuale contesto normativo consente l'installazione di impianti agro-voltaici nelle aree agricole, purché sia mantenuta o incrementata la fertilità dei suoli utilizzati per l'installazione delle strutture.

Il progetto proposto può considerarsi agro-energetico "sostenibile" con impatto positivo sull'ambiente.

Le scelte progettuali hanno tenuto conto degli attuali indirizzi produttivi delle aziende esistenti prima della realizzazione dell'impianto agro-voltaico e delle attività agricole presenti nel Comune di Olmedo.

La realizzazione dell'impianto agro-voltaico consentirà di realizzare dei miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie).

Tutte le lavorazioni agricole che consentiranno di mantenere ed incrementare le capacità produttive del fondo.

Nella scelta delle coltivazioni si è avuta cura di individuare le più idonee tra quelle coltivate in Sardegna.

Analogamente, la fascia arborea perimetrale delle strutture, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, verrà piantumata con piante autoctone, sia arboree sia arbustive.

Il progetto nel suo insieme (agro-voltaico-agricoltura-zootecnia-apicoltura) ha una sostenibilità ambientale ed economica in perfetta concordanza con le direttive programmatiche previste dalle norme vigenti.

In conclusione, il progetto integrato, grazie alle scelte progettuali effettuate, permetterà di raggiungere gli obiettivi prefissati sia in termini di salvaguardia della attività agricole sia in termini ambientali.

Cagliari, 21 Aprile 2023

Dott. Roberto Accossu

(documento informatico firmato digitalmente

ai sensi dell'art. 24 D.Lgs. 82/2005 e ss.mm.ii)¹)

¹ Applicare la firma digitale in formato PAdES (PDF Advanced Electronic Signatures) su file PDF.