



**REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI OZIERI**
Provincia di Sassari



Titolo del Progetto

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO
DENOMINATO "GREEN AND PIANU DE RODA"
DELLA POTENZA DI 80.008,400 kWp IN LOCALITÀ "PIANU DE RODA" NEL COMUNE DI OZIERI

Identificativo Documento

REL_SP_04_AGR

ID Progetto

GBPR

Tipologia

R

Formato

A4

Disciplina

AMB

Titolo

RELAZIONE AGRONOMICA

FILE: **REL_SP_04_AGR.pdf**

IL PROGETTISTA

Arch. Andrea Casula



GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Arch. Andrea Casula
Geom. Fernando Porcu
Dott. in Arch. J. Alessia Manunza
Geom. Vanessa Porcu
Dott. Agronomo Giuseppe Vacca
Archeologo Alberto Mossa
Geol. Marta Camba
Ing. Antonio Dedoni
Green Island Energy SaS

COMMITTENTE

SF LIDIA II SRL

Rev.	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
Rev.	Marzo 2023	Prima Emissione	Green Island Energy	SF Lidia II S.r.l	SF Lidia II S.r.l

PROCEDURA

Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.152/2006

GREEN ISLAND ENERGY SAS
Via S.Mele, N 12 - 09170 Oristano
tel&fax(+39) 0783 211692-3932619836
email: greenislandenergysas@gmail.com

NOTA LEGALE: Il presente documento non può tassativamente essere diffuso o copiato su qualsiasi formato e tramite qualsiasi mezzo senza preventiva autorizzazione formale da parte di Green Island Energy SaS

GREEN ISLAND ENERGY



Provincia di Sassari

**COMUNE DI
OZIERI**

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO*

AGRO FOTOVOLTAICO

DENOMINATO "GREEN AND BLUE PIANU DE RODA"

*DELLA POTENZA DI 80.008,400 kWp IN LOCALITÀ
"PIANU DE RODA"*

NEL COMUNE DI OZIERI

RELAZIONE TECNICO

AGRONOMICA

E

PIANO CULTURALE NELL'AREA DI

IMPIANTO

INDICE

1	PREMESSA	4
2	SOCIETA' PROPONENTE	5
3	MOTIVAZIONI DELL'OPERA	5
4	IL CONTESTO NORMATIVO	10
5	INQUADRAMENTO DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED AI VINCOLI AMBIENTALI	12
6	INQUADRAMENTO CATASTALE	12
7	STATO DEI LUOGHI E COLTURE ATTUALMENTE PRATICATE	15
8	PRODUZIONI AGRICOLE CARATTERISTICHE DELL'AREA IN ESAME	22
9	IL PROGETTO	22
10	INGOMBRI E CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DA INSTALLARE	23
11	FASCIA ARBOREA PERIMETRALE	24
12	PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE	25
13	LA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE	29
14	VALUTAZIONE DELLE COLTURE PRATICABILI TRA LE INTERFILE	29
15	COLTURE ARBOREE – ARBUSTIVE.	37
16	IMPIANTO VIGNETTO	38
	LA PIANTA DELLA VITE.....	44
	CLIMA E TERRENO ADATTI ALLA VIGNA	44
	<i>Il clima ideale</i>	45
	<i>Il terreno adatto</i>	45
	<i>Plantazione</i>	45
	<i>Curare la vite</i>	45
17	IMPIANTO OLIVETTO	49
18	MIRTETO	56
19	ATTIVITA' GESTIONALI	62

20 SISTEMA DI MONITORAGGIO	64
21 RIMBOSCHIMENTO QUERCUS SUBER	66
22 DESCRIZIONE DEL PIANO COLTURALE DEFINITO PER L'IMPIANTO AGRO- FOTOVOLTAICO	67
23 MEZZI PREVISTI PER L'ATTIVITA' AGRICOLA.....	68
24 ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITA' AGRICOLA	70
25 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DEI COSTI DI REALIZZAZIONE	71
26 COSTI DI GESTIONE IPOTIZZATI.....	72
27 RICAVI IPOTIZZATI	73
28 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	74

1 PREMESSA

La presente relazione è relativa al progetto di realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica Agro-Fotovoltaico della potenza di 80.008,400 KWp, e delle relative opere connesse, nel territorio del Comune di Ozieri (SS), in località "Pianu De Roda".

Il presente documento descrive fondamentalmente:

- I. La descrizione dello stato dei luoghi, in relazione alle attività agricole attualmente su esso praticate,
- II. L'individuazione delle colture idonee ad essere coltivate nelle aree disponibili tra le strutture dell'impianto agro-fotovoltaico e delle accortezze operative da adottare per le coltivazioni agricole, in considerazione della presenza dell'impianto agro-fotovoltaico;
- III. La scelta del piano colturale da adottare durante l'esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico con la stima della redditività attesa.
- IV. Studio dell'area in funzione della nuova attività apistica
- V. I moduli saranno montati su strutture ad inseguimento solare (tracker), in configurazione mono filare, I Tracker saranno collegati in bassa tensione alle cabine inverter (una per ogni blocco elettrico in cui è suddiviso lo schema dell'impianto) e queste saranno collegate alla cabina di media tensione che a sua volta si collegherà alla sottostazione Enel.
- VI. L'intervento a seguito dell'emanazione del D.L. 77/2021, entrato in vigore il 31.05.2021, successivamente convertito, con modificazioni, in legge (L. n. 108 del 29.07.2021), ha introdotto delle modifiche al D.Lgs. n. 152/2006, tra cui, all'art. 31 (Semplificazione per gli impianti di accumulo e fotovoltaici e individuazione delle infrastrutture per il trasporto del G.N.L. in Sardegna), c. 6, la seguente: «All'Allegato II alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, al paragrafo 2), è aggiunto, in fine, il seguente punto: "- impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW."», che comporta un trasferimento al Ministero della transizione ecologica (M.I.T.E.) della competenza in materia di V.I.A. per gli impianti fotovoltaici con potenza complessiva superiore a 10 MW;
- VII. il D.L. 92/2021, entrato in vigore il 23.06.2021, all'art. 7, c. 1, ha stabilito, tra l'altro, che «[...] L'articolo 31, comma 6, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, che trasferisce alla competenza statale i progetti relativi agli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, di cui all'Allegato II alla

Parte seconda, paragrafo 2), ultimo punto, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si applica alle istanze presentate a partire dal 31 luglio 2021»

2 SOCIETA' PROPONENTE

La società **SF LIDIA II SRL**, intende operare nel settore delle energie rinnovabili in generale. In particolare, la società erigerà, acquisterà, costruirà, metterà in opera ed effettuerà la manutenzione di centrali elettriche generanti elettricità da fonti rinnovabili, quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, energia solare, fotovoltaica, geotermica ed eolica, e commercializzerà l'elettricità prodotta.

La società, in via non prevalente e del tutto accessoria e strumentale, per il raggiungimento dell'oggetto sociale - e comunque con espressa esclusione di qualsiasi attività svolta nei confronti del pubblico potrà:

- compiere tutte le operazioni commerciali, finanziarie, industriali, mobiliari ed immobiliari ritenute utili dall'organo amministrativo per il conseguimento dell'oggetto sociale, concedere fidejussioni, avalli, cauzioni e garanzie, anche a favore di terzi;
- assumere, in Italia e/o all'estero solo a scopo di stabile investimento e non di collocamento, sia direttamente che indirettamente, partecipazioni in altre società e/o enti, italiane ed estere, aventi oggetto sociale analogo, affine o connesso al proprio, e gestire le partecipazioni medesime.

3 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

La società ha valutato positivamente la proposta di un innovativo progetto capace di sposare l'esigenza sempre maggiore di fonti di energia rinnovabile con quella dell'attività agricola, cercando di perseguire due obiettivi fondamentali fissati dalla SEN, quali il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio. La Strategia Energetica Nazionale SEN, è il risultato di un articolato processo che ha coinvolto, sin dalla fase istruttoria, gli organismi pubblici operanti sull'energia, gli operatori delle reti di trasporto di elettricità e gas e qualificati esperti del settore energetico. Nella stessa fase preliminare, sono state svolte due audizioni parlamentari, riunioni con alcuni gruppi parlamentari, con altre Amministrazioni dello Stato e con le Regioni, nel corso delle quali è stata presentata la situazione del settore e il contesto internazionale ed europeo, e si sono delineate ipotesi di obiettivi e misure.

Inoltre, in ottemperanza al DECRETO 10 settembre 2010, Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. (10A11230) (GU Serie Generale n.219 del 18-09-2010) il comma 7 prevede che gli impianti alimentati da fonti rinnovabili possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai piani urbanistici nel rispetto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, della valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità e del patrimonio culturale e del paesaggio rurale;

Considerato che:

- la normativa comunitaria di settore fornisce elementi per definire strumenti reali di promozione delle fonti rinnovabili; la strategia energetica nazionale fornirà ulteriori elementi di contesto di tale politica, con particolare riferimento all'obiettivo di diversificazione delle fonti primarie e di riduzione della dipendenza dall'estero;
- che l'art. 2, comma 167, della legge 24 dicembre 2007, n. 244, come modificato dall'art. 8-bis della legge 27 febbraio 2009, n. 13, di conversione del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, prevede la ripartizione tra regioni e province autonome degli obiettivi assegnati allo Stato italiano, da realizzare gradualmente;
- i livelli quantitativi attuali di copertura del fabbisogno con fonti rinnovabili di energia e gli obiettivi prossimi consentono di apprezzare l'incremento quantitativo che l'Italia dovrebbe raggiungere; il sistema statale e quello regionale devono dotarsi, quindi, di strumenti efficaci per la valorizzazione di tale politica ed il raggiungimento di detti obiettivi; da parte statale, il sistema di incentivazione per i nuovi impianti, i potenziamenti ed i rifacimenti è ormai operativo, come pure altri vantaggi a favore di configurazioni efficienti di produzione e consumo;
- **L'obbiettivo del progetto è quello di garantire l'espletamento delle attività agricole, unendo ad essa il tema della sostenibilità ambientale, ossia rispondere alla sempre maggiore richiesta di energia rinnovabile. Per coniugare queste due necessità, in sostanza è necessario diminuire l'occupazione di suolo, mediante strutture ad inseguimento monoassiale che a differenza delle tradizionali strutture fisse, consentono di ridurre lo spazio occupato dai moduli fotovoltaici e come precedentemente esposto, continuare a svolgere l'attività di**

coltivazione tra le interfile dei moduli fotovoltaici. La distanza tra le file delle strutture, infatti è tale da permettere tutte le lavorazioni agrarie a mezzo di comuni trattrici disponibili sul mercato. L'intero lotto interessato all'intervento sarà inoltre circondato da una fascia arborea perimetrale che oltre a garantire un reddito dalla gestione e raccolta dei frutti, fungerà da barriera visiva, svolgendo la funzione di mitigazione visiva. I terreni, contigui tra loro ed interessati al progetto verranno inoltre riqualificati con un piano colturale a maggiore produttività piuttosto che con la migliore sistemazione dello stesso a mezzo di adeguati sistemazioni idrauliche ed agrarie, quali recinzioni, viabilità interna e drenaggi. Il tutto come ben intuibile a vantaggio del miglioramento dell'ambiente e della sostenibilità ambientale.

Un importante motivazione è inoltre quella rappresentata dalla possibilità di ottenere una duplice produttività, in quanto oltre al miglioramento del piano di coltura si affiancherà la risorsa e il reddito proveniente dall'energia pulita, rinnovabile quindi a zero emissioni

L'intero lotto interessato all'intervento sarà inoltre circondato da una fascia arborea perimetrale che oltre a garantire un reddito dalla gestione e raccolta dei frutti, fungerà da barriera visiva, svolgendo la funzione di mitigazione visiva. I terreni, contigui tra loro ed interessati al progetto verranno inoltre riqualificati con un piano colturale a maggiore produttività piuttosto che con la migliore sistemazione dello stesso a mezzo di adeguati sistemazioni idrauliche ed agrarie, quali recinzioni, viabilità interna e drenaggi. Il tutto come ben intuibile a vantaggio del miglioramento dell'ambiente e della sostenibilità ambientale.

Un importante motivazione è inoltre quella rappresentata dalla possibilità di ottenere una duplice produttività, in quanto oltre al miglioramento del piano di coltura si affiancherà la risorsa e il reddito proveniente dall'energia pulita, rinnovabile quindi a zero emissioni.

In funzione degli ultimi indirizzi programmatici a livello nazionale in tema di energia, indicati nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) pubblicata da Novembre 2017, la Proponente ha considerato di fondamentale importanza presentare un progetto che possa garantire di unire l'esigenza di produrre energia pulita con quella dell'attività agricola, perseguendo gli obiettivi prioritari fissati dalla SEN, ossia il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio.

La nascita dell'idea progettuale proposta inoltre scaturisce da una sempre maggior presa di coscienza da parte della comunità internazionale circa gli effetti negativi associati alla produzione di energia dai combustibili fossili. Gli effetti negativi hanno interessato gran parte degli ecosistemi terrestri e si sono esplicitati in particolare attraverso una modifica del clima globale, dovuto all'inquinamento dell'atmosfera prodotto dall'emissione di grandi quantità di gas climalteranti generati dall'utilizzo dei combustibili fossili. Questi in una seconda istanza hanno provocato altre conseguenze, non ultima il verificarsi di piogge con una concentrazione di acidità superiore al normale. Queste ed altre considerazioni hanno portato la comunità internazionale a prendere delle iniziative, anche di carattere politico, che ponessero delle condizioni ai futuri sviluppi energetici mondiali al fine di strutturare un sistema energetico maggiormente sostenibile, privilegiando ed incentivando la produzione e l'utilizzazione di fonti energetiche rinnovabili (FER) in un'ottica economicamente e ambientalmente applicabile.

Tutti gli sforzi si sono tradotti in una serie di attivi legislativi da parte dell'Unione Europea, tra i quali il Libro Bianco del 1997, il Libro verde del 2000 e la Direttiva sulla produzione di energia da Fonti Rinnovabili. Per il Governo italiano uno dei principali adempimenti è stata l'adesione al Protocollo di Kyoto dove per l'Italia veniva prevista una riduzione nel quadriennio 2008-2012 del 6,5 % delle emissioni di gas serra rispetto al valore del 1990. Attualmente lo sviluppo delle energie rinnovabile vive in Italia un momento strettamente legato all'attività imprenditoriale di settore. Infatti, a seguito della definitiva eliminazione degli incentivi statali gli operatori del mercato elettrico hanno iniziato ad investire su interventi cosiddetti in "greed parity". Per questo motivo si cerca l'ottimizzazione degli investimenti con la condivisione di infrastrutture di connessione anche con altri operatori in modo da poter ridurre i costi di impianto.

In base a quanto riconosciuto dall'Unione Europea l'energia prodotta attraverso il sistema agro-fotovoltaico potrebbe in breve tempo diventare competitiva rispetto alle produzioni convenzionali, tanto da auspicare il raggiungimento dell'obiettivo del 4% entro il 2030 di produzione energetica mondiale tramite questo sistema. E' evidente che ogni Regione deve dare il suo contributo, ma non è stata stabilita dallo Stato una ripartizione degli oneri di riduzione delle emissioni di CO2 tra le Regioni. Anche per questo motivo è di importanza strategica per la Sardegna l'arrivo del metano che produce emissioni intrinsecamente minori.

Tra i principali obiettivi del PEARS, nel rispetto della direttiva dell'UE sulla Valutazione Ambientale Strategica, la Sardegna si propone di contribuire all'attuazione dei programmi di riduzione delle emissioni nocive secondo i Protocolli di Montreal, di Kyoto, di Goteborg, compatibilmente con le esigenze generali di equilibrio socio-economico e di stabilità del sistema industriale esistente. In particolare, si propone di contribuire alla riduzione delle emissioni nel comparto di generazione elettrica facendo ricorso alle FER ed alle migliori tecnologie per le fonti fossili e tenendo conto della opportunità strategica per l'impatto economico-sociale del ricorso al carbone Sulcis. Onde perseguire il rispetto del Protocollo di Kyoto l'U.E. ha approvato la citata Direttiva 2001/77/CE che prevedeva per l'Italia un "Valore di riferimento per gli obiettivi indicativi nazionali" per il contributo delle Fonti Rinnovabili nella produzione elettrica pari al 22% del consumo interno lordo di energia elettrica all'anno 2010. Il D.lgs. n.387/2003 (attuativo della Direttiva) prevedeva la ripartizione tra le Regioni delle quote di produzione di Energia elettrica da FER, ma ad oggi lo Stato non ha ancora deliberato questa ripartizione. Il contesto normativo della Direttiva in oggetto lascia intendere che questo valore del 22% è da interpretare come valore di riferimento, e che eventuali scostamenti giustificati sono possibili; nel caso della Sardegna esistono obiettive difficoltà strutturali dipendenti da fattori esterni che rendono difficoltoso, alle condizioni attuali, il raggiungimento dell'obiettivo così a breve termine. In Qatar, nel 2012, si arriva al rinnovo del piano di riduzione di emissioni di gas serra: quello che è noto come l'emendamento di Doha rappresenta il nuovo orizzonte ecologista, con termine al 2020. L'obiettivo è quello di ridurre le emissioni di gas serra del 18% rispetto al 1990, ma non è mai entrato in vigore.

A novembre 2015, nel corso della Cop di Parigi, 195 paesi hanno adottato il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale. Limitare l'aumento medio della temperatura mondiale al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali, puntando alla soglia di 1,5 gradi, come obiettivo a lungo termine. La posizione geografica della Sardegna, così come evidenziato dal Piano Energetico Ambientale Regionale, è particolarmente favorevole per lo sviluppo delle energie rinnovabili, in particolare per il livello di insolazione che permette un rendimento ottimale del sistema agro-fotovoltaico. Tra gli obiettivi del Piano si evidenzia inoltre l'indirizzo a minimizzare quanto più possibile le alterazioni ambientali. Il progetto proposto s'inserisce nel contesto, e in un momento, in cui il settore del fotovoltaico rappresenta una delle principali forme di produzione di energia rinnovabile. Inoltre, la localizzazione del progetto all'interno di un'area a destinazione d'uso prettamente industriale e produttiva,

coerentemente con quanto indicato dal PEARS e dalle Linee Guida regionali, e dallo stesso PPR, consente lo sviluppo di uno sviluppo sostenibile delle fonti rinnovabili in Sardegna, garantendo la salvaguardia dell'ambiente e del paesaggio.

4 IL CONTESTO NORMATIVO

Secondo i dati definitivi per l'anno 2016 diffusi dal GSE con il rapporto dal titolo "Fonti rinnovabili in Italia e in Europa – Verso gli obiettivi al 2020" pubblicato nel mese di marzo 2018, il nostro paese risulta essere ad oggi terzo nella classifica comunitaria dei consumi di energia rinnovabile, con 21,1 Mtep (Mega tonnellate equivalenti di petrolio) sui 195 Mtep complessivamente consumati all'interno del blocco da fonti verdi nel 2016.

Per gli esperti del settore o gli appassionati dell'argomento è oramai cosa nota che l'Italia abbia da tempo superato quanto chiesto dall'UE per la fine di questo decennio: con diversi anni di anticipo è stata portata la percentuale di energie rinnovabili sui consumi finali sopra la faticosa quota del 17% (overall target). Con 21,1 Mtep verdi il nostro paese rappresenta circa l'11% dei consumi di energia da fonte rinnovabile europei.

Ad oggi in Italia si consuma il 34,01% di rinnovabili nel mix elettrico e il 18,88% in quello termico.

Inoltre, tra il 2005 al 2016 le fonti alternative in Europa sono aumentate di 85 Mtep. In termini assoluti, dopo la Germania, sono Italia e UK i paesi che hanno registrato l'incremento maggiore. Ed è sempre l'Italia ad occupare il secondo posto nella classifica europea di riduzione dei consumi energetici.

A questi dati nazionali, ogni regione ha contribuito in maniera differente. Ovviamente, ciò è causato dalla differenziazione geografica degli impianti: il 76% dell'energia elettrica prodotta da fonte idrica, ad esempio, si concentra in sole sei Regioni del Nord Italia. Allo stesso modo sei Regioni del Sud Italia possiedono il 90% dell'energia elettrica prodotta da eolico. Gli impianti geotermoelettrici si trovano esclusivamente nella Regione Toscana, gli impieghi di bioenergie e il solare termico si distribuiscono principalmente nel Nord Italia. Analizzando invece il peso delle singole Regioni nel 2016 in termini di quota FER regionale sul totale FER nazionale si nota che la Lombardia fornisce il contributo maggiore, seguita da Veneto, Piemonte, Emilia-Romagna e Toscana.

Tuttavia, la produzione di energia da fonte rinnovabile non è esente da problematiche, anche di carattere ambientale. Per questo motivo l'attuale Strategia Energetica

Nazionale, con testo approvato in data 10 novembre 2017, alle pagine 87-88-89 (Focus Box: Fonti rinnovabili, consumo di suolo e tutela del paesaggio.), descrive gli orientamenti in merito alla produzione da fonti rinnovabili e alle problematiche tipiche degli impianti e della loro collocazione. In particolare, per quanto concerne la produzione di energia elettrica da fotovoltaico, si fa riferimento alle caratteristiche seguenti:

- Scarsa resa in energia delle fonti rinnovabili. “Le fonti rinnovabili sono, per loro natura, a bassa densità di energia prodotta per unità di superficie necessaria: ciò comporta inevitabilmente la necessità di individuare criteri che ne consentano la diffusione in coerenza con le esigenze di contenimento del consumo di suolo e di tutela del paesaggio.”
- Consumo di suolo. “Quanto al consumo di suolo, il problema si pone in particolare per il fotovoltaico, mentre l’eolico presenta prevalentemente questioni di compatibilità con il paesaggio. Per i grandi impianti fotovoltaici, occorre regolamentare la possibilità di realizzare impianti a terra, oggi limitata quando collocati in aree agricole, **armonizzandola con gli obiettivi di contenimento dell’uso del suolo**. Sulla base della legislazione attuale, gli impianti fotovoltaici, come peraltro gli altri impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole, salvaguardando però tradizioni agroalimentari locali, biodiversità, patrimonio culturale e paesaggio rurale”.
- Forte rilevanza dell’agro-fotovoltaico tra le fonti rinnovabili. “Dato il rilievo del fotovoltaico per il raggiungimento degli obiettivi al 2030, e considerato che, in prospettiva, questa tecnologia ha il potenziale per una ancora più ampia diffusione, occorre **individuare modalità di installazione coerenti con i parimenti rilevanti obiettivi di riduzione del consumo di suolo** [...]”.
- Necessità di coltivare le aree agricole occupate dagli impianti fotovoltaici al fine di non far perdere fertilità al suolo. “Potranno essere così circoscritti e regolati i casi in cui si potrà consentire l’utilizzo di terreni agricoli improduttivi a causa delle caratteristiche specifiche del suolo, ovvero individuare modalità che consentano la realizzazione degli impianti **senza precludere l’uso agricolo dei terreni** [...]”.

5 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED AI VINCOLI AMBIENTALI

Viene di seguito esposta la caratterizzazione localizzativa - territoriale del sito sul quale è previsto l'impianto e la rispondenza dello stesso alle indicazioni urbanistiche comunali, provinciali e regionali. Da tali dati risulta evidente la bontà dei siti scelti e la compatibilità degli stessi con le opere a progetto, fermo restando l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi a seguito di dismissione dell'impianto. L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Ozieri in località denominata "Pianu De Roda".

La posizione del centro abitato di Ozieri è dislocato nella parte a Sud Est rispetto all'intervento proposto, si estende su una superficie di 252,13 Km² con una popolazione residente di circa 9.860 abitanti e una densità di 39,11 ab./Km². Confina con 7 comuni: Ardara, Chiaramonti, Erula, Ittireddu, Mores, Nughedu San Nicolò, Oschiri, Pattada, Tula

6 INQUADRAMENTO CATASTALE

L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Ozieri Provincia di Sassari, nella località denominata "Pianu De Roda".

fondo è distinto al catasto come segue:

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	SUP.Ha	DEST. URBANISTICA	TITOLO DI POSSESSO
Ozieri	49	19	23.53.97	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	49	83	23.60.16	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	49	84	00.18.99	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	49	85	07.60.70	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	50	11	11.22.72	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	50	31	04.67.20	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	50	117	00.45.44	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	50	119	00.43.91	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	50	121	00.43.04	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	50	123	00.42.17	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	50	125	00.41.72	Zona E	Diritto di superficie

Ozieri	50	127	00.41.21	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	50	129	00.41.36	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	50	155	18.43.12	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	50	156	00.25.30	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	50	414	07.64.36	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	50	440	05.50.33	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	50	480	11.37.88	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	50	482	18.53.90	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	50	514	27.77.34	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	50	517	00.12.74	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	50	518	15.65.04	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	50	520	02.29.02	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	50	522	00.76.98	Zona E	Diritto di superficie
Ozieri	51	787	12.21.38	Zona E	Diritto di superficie
Superficie totale proprietà disponibile			194.39.98		
Superficie pannelli fotovoltaici			35.75.63		
Superficie coltivazione Ulivo			16.56.65		
Superficie coltivazione Vigneto			16.80.00		
Superficie coltivazione Mirto			00.30.39		
Superficie rimboscimento Quercus Suber			14.00.00		

Nella Cartografia IGM ricade nel FOGLIO N° 460 SEZ II CHILIVANI - N°480 SEZ I MORES - N° 480 SEZ IV THIESI della cartografia ufficiale IGM in scala 1:25.000

Mentre nella Carta Tecnica Regionale ricade nella sezione N.460140 ARDARA-N.460150 TOLA-N.460160 CHILIVANI-N.480020 BONNANARO-N.480030 MORES-N.480040 MADONNA DI MONSERRATO.

Nell'intorno sono presenti aziende agricole. La viabilità d'accesso all'area di intervento, e asfaltata, ed è collegata alla strada Provinciale N° 1 che collega la Ozieri a Chilivani.

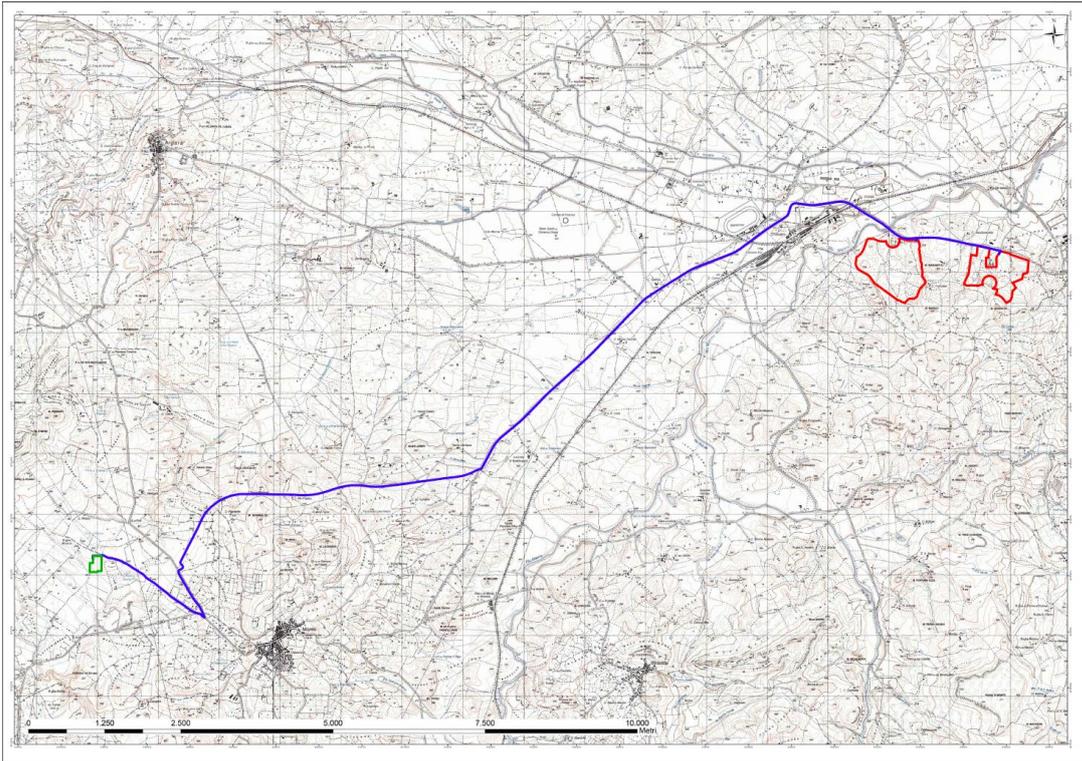


Figura 1: Inquadramento IGM

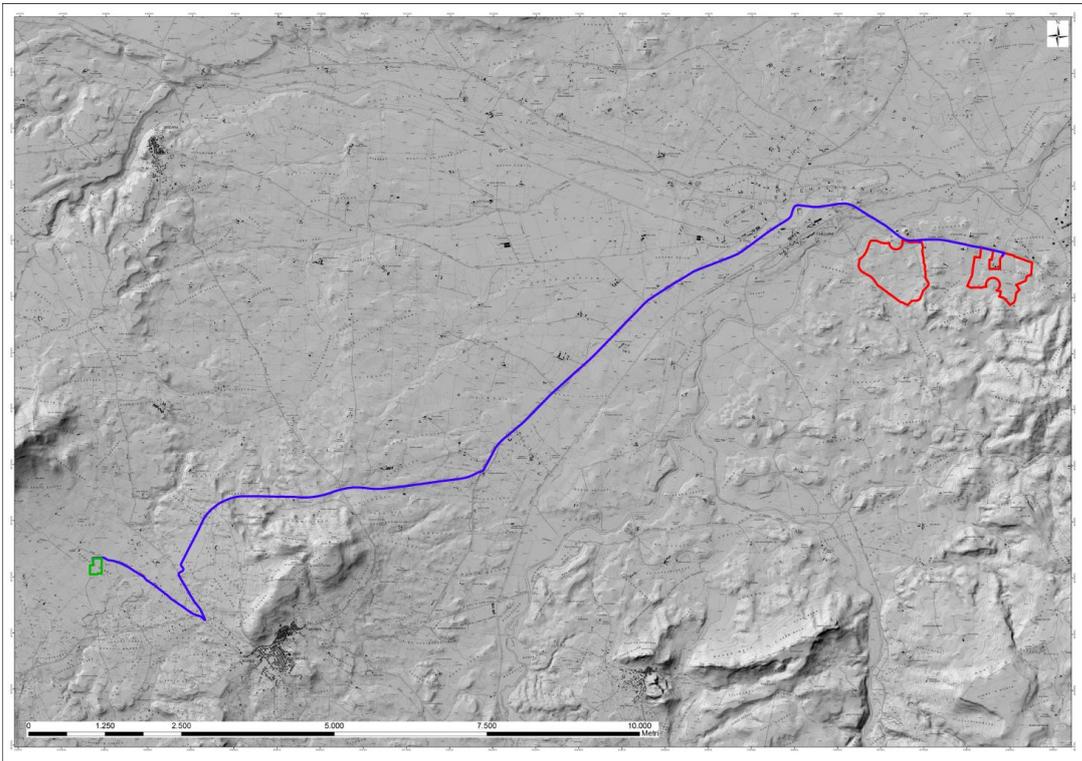


Figura 2: Inquadramento CTR

7 STATO DEI LUOGHI E COLTURE ATTUALMENTE PRATICATE

Premesso che Il territorio del comune di Ozieri presenta condizioni pedo-climatiche e una posizione geografica che hanno favorito lo sviluppo della agricoltura sin dalla preistoria. Nonostante in tempi recenti sia attraversata da una profonda crisi, l'agricoltura risulta senza dubbio attività ancora predominante e fattore strategico per il complessivo sviluppo dell'economia del comune. Infatti, rispetto ad una elevata vocazione naturale e a produzioni tipiche tradizionalmente di ottima qualità, il settore è interessato da alcune debolezze strutturali che ne minano la competitività. Tra i tanti sintomi di malessere del settore, giova qui richiamare la scarsa attrazione per le nuove generazioni ed il conseguente invecchiamento degli addetti. Questo fenomeno si accompagna alla scarsa propensione per lo sviluppo di un sano spirito imprenditoriale; l'agricoltura, viene intrapresa per mancanza di alternative valide più che per reale vocazione, sta lentamente assumendo i caratteri dell'economia della sussistenza. Tuttavia, è ben diffusa la percezione che il settore agricolo abbia notevoli possibilità di sviluppo, soprattutto per quanto concerne l'attività agro-pastorale e la trasformazione dei prodotti locali. L'Amministrazione Comunale ha l'opportunità di innescare azioni in grado di rilanciare il settore agricolo, tenuto conto che il potenziale delle risorse naturali (clima, suoli, biodiversità, etc...), culturale ed umano può garantire uno sviluppo del settore sostenibile in termini sia biofisici sia socioeconomici. Per perseguire questi obiettivi, è necessario concepire una strategia di "aggressione" dei problemi che finora hanno costituito i limiti allo sviluppo del settore. Tra questi, taluni – come l'eccessiva frammentazione fondiaria- sono di difficile soluzione e comunque richiedono tempi ed investimenti difficilmente perseguibili anche a medio termine. D'altra parte, il contesto territoriale è tale che lo sviluppo del settore agricolo presenta forti legami strutturali con le politiche di protezione dell'ambiente, di valorizzazione dei paesaggi locali e del sistema dei beni storico-culturali. È evidente come l'integrazione dei precedenti settori di sviluppo possa produrre un aumento di ricchezza complessiva –in termini di reddito e di impiego- di gran lunga superiore alla somma dei singoli contributi presi per ciascun sottosettore.

L'area vasta oggetto di studio ricade in un territorio abitato fin dall'epoca preistorica; la scoperta di materiale ceramico ed utensile ha permesso di individuare nell'area una nuova cultura, denomina "cultura di San Michele" dall'omonima grotta presente ai margini dell'abitato di Ozieri.

L'addensamento delle costruzioni nuragiche appare maggiore nelle zone laviche trachandesitiche e basaltiche della piana di Chilivani, mentre in corrispondenza delle formazioni paleozoiche e quaternarie, queste formazioni sono più rare. Nelle aree agricole sono state rinvenute tracce di insediamenti riconducibili all'età punica. Piuttosto numerose sono le testimonianze di insediamenti del periodo romano, come ad esempio nei comuni di Ardara, Oschiri, che in quest'ultimo comune oltre al ponte è stato individuato un centro fortificato romano denominato Luguido, ricordato nell'itinerario Antoniano. Nel periodo dei Bizantini che cercarono di arginare, mediante la costruzione di fortificazioni, le ribellioni dei Sardi e di rendere più sicuri "i paesi verso la pianura", è possibile che la città romana di Luguido abbia subito un'opera di ristrutturazione, con la nascita dei "castra felicia" ricordati dall'omonimo Ravennate, analogamente a quanta è accaduto per altri centri romani.

Comunque nel periodo medioevale, la distribuzione degli insediamenti doveva essere abbastanza semplice, priva di grossi agglomerati, con una serie di "ville" o villaggi dalle funzioni soprattutto rurali ruotanti attorno a dei centri urbani più grossi, la cui popolazione non doveva superare, di norma, i 2000 abitanti. Nella zona in esame queste sedi dovevano trovarsi all'interno della piana o ai margini, in posizione comunque felice per assolvere alle funzioni sia agricole sia pastorali. Notevole impulso all'insediamento fu data anche subito dopo il Mille dall'arrivo di religiosi chiamati ad occupare le terre loro donate dai "giudici"; attorno alle chiese, monasteri e abbazie che essi fondarono..

L'esigenza di validi sistemi difensivi, in relazione alle continue incursioni dei Pisani, dei Genovesi e degli Aragonesi, spinsero i giudici Sardi ad erigere una serie di numerosi castelli, come quello in cima al colle di Monserrato che domina la città di Ozieri. Con il dominio spagnolo si registra una forte diminuzione della densità della popolazione, che tende ad aumentare dopo la fine del dominio spagnolo.

L'avvento dei Savoia, infatti, ha determinate una graduale ripresa anche dal punto di vista dell'incremento della popolazione pur fra problemi numerosissimi ed urgenti: dalla malaria che ormai si era diffusa anche nelle piane interne, in concomitanza dell'abbandono delle campagne, al brigantaggio, alla difficoltà di comunicazioni. I primi provvedimenti mirarono, in tutta l'isola, a debellare il banditismo, a migliorare le condizioni economiche e sociali, a restaurare le fortificazioni, e a potenziare i Monti frumentari istituiti dagli spagnoli nel 1624 per l'incremento dell'agricoltura. Oltre

all'agricoltura, nella diocesi di Ozieri, tra il 1790 e il 1799, venne anche incrementato l'allevamento del bestiame e la produzione dei legumi, sino ad allora poco praticata.

Il governo di Carlo Felice fu caratterizzato da nuovi ordinamenti amministrativi, da appropriate leggi sull'agricoltura e da altri provvedimenti; nel 1807, tra l'altro, con un editto, vennero assegnate alla prefettura di Ozieri le vecchie prefetture di Ardana, Bantine, Itiri Fustiarbus, Mores, Oschiri e Tula. Rilevante anche la ristrutturazione delle strade, l'abolizione dei feudi, la soppressione dei privilegi di classe.

Ma certamente uno dei momenti fondamentali nella trasformazione del paesaggio agrario della regione studiata durante il periodo sabauda, si ebbe dopo la emanazione del famoso "editto delle chiudende" del 6 ottobre 1820, che autorizzava i proprietari e i comuni a chiudere i terreni in loro possesso. Anche se come noto, sorsero notevoli difficoltà per l'applicazione di tale legge a causa di consuetudini acquisite ormai da secoli, si procedette comunque ad erigere, lungo i confini di proprietà, dei muretti di recinzione in pietrame a secco creando una serie di campi chiusi o "tanche", la cui ampiezza qui come altrove di solito diminuisce in prossimità dei centri abitati.

Tale aspetto caratteristico sussiste tutt'oggi soprattutto nelle zone destinate a pascoli preferendosi ancora, alla classica rete o al filo spinato, anche se più costoso, il muretto a secco sormontato da frasche per evitare sconfinamenti di bestiame tra una proprietà e l'altra.

Verso la fine del secolo scorso, durante la costruzione della rete ferroviaria isolana, nel 1863, venne creato, a congiungimento delle linee provenienti da Cagliari, Sassari ed Olbia, il nodo ferroviario di Chilivani e vi si originò in breve tempo un centro abitato. Il suo sviluppo fu però piuttosto lento e come altrove la campagna continuava a restare disabitata anche perché, in pratica, fino alla legge del 1897 sulla bonifica idraulica, nessun intervento era stato programmato per il miglioramento agrario. Ovviamente, trattandosi di area industriale infrastrutturata, il sito e le aree circostanti del polo industriale non sono interessati dalla presenza di beni identitari, mentre le aree circostanti sono ricche di presenze di interesse storico-culturale, architettonico ed archeologico. In ogni caso, il bene identitario censito, più prossimo al sito di intervento, dista circa 1.0 km.

Come menzionato, il sito di intervento è localizzato nel territorio comunale di Ozieri (SS), nell'area vasta del Logudoro. La morfologia del terreno si presenta prevalentemente pianeggiante e sub-collinare. Il sito è localizzato nelle vicinanze del

centro abitato di Chilivani. L'area vasta presenta complessi coltivati, con presenza di capannoni e fabbricati per uso agricolo ad indirizzo prevalentemente, se non esclusivamente, zootecnico.

L'agricoltura ad indirizzo zootecnico-foraggero rappresenta la principale fonte di reddito dell'economia locale, pertanto l'area, come accennato, è a vocazione prevalentemente agricola, con presenza di aziende zootecnico-foraggere con allevamenti ovini, bovini, suini e caprini. Tale presenza è segnata dai vari passaggi generazionali, essendo condotte generalmente da famiglie con relativi ricambi generazionali. La presenza di corsi d'acqua e del Lago Coghinas, rende il suo terreno abbastanza fertile, pertanto si riscontrano anche coltivazioni di cereali, frumento, e foraggi.

La giacitura dell'area in cui è inserito il corpo fondiario in esame è prevalentemente pianeggiante, la pratica agricola, anche meccanizzata, non è compromessa, pertanto le lavorazioni del terreno per una buona gestione agronomica delle colture, sono assicurate.

Vi è inoltre, l'aumento è di una certa consistenza della cerealicoltura, sebbene nel corso degli ultimi anni le superfici investite a cereali hanno subito un ridimensionamento a causa delle condizioni meno favorevoli dettate dalla PAC. Si è, infatti, assistito ad un processo di riconversione dell'agricoltura irrigua ed una apprezzabile rimodulazione delle colture, che ha visto alcune di esse sostituire altre in termini di superficie.

Più nel dettaglio, l'osservazione dei dati mostra una situazione diversificata per singola coltura praticata. Tra i cereali si nota una diminuzione di superficie per il mais e il frumento duro, rispettivamente del 37,3 e del 5,7%. Per le restanti tipologie di cereali la variazione è nulla e l'andamento rimane pressoché costante.

Le colture foraggere mostrano una contrazione della superficie solo per gli erbai dello 0,8%, mentre aumenta la superficie per i prati (+0,1%) tra le foraggere permanenti, e i prati avvicendati (+5,9%) tra le foraggere temporanee. Le colture oleaginose rivelano una situazione stabile rispetto all'anno precedente; tra i legumi secchi, la fava da granella mostra un trend positivo del 15,6%, mentre, per gli altri legumi l'andamento è stabile rispetto all'anno precedente. La superficie investita ad olivo aumenta di un quasi 30% nonostante il calo delle produzioni olivicole riscontrato negli ultimi anni, attribuibile ragionevolmente, alla contrazione della domanda per il perdurare della crisi economica.

Prosegue la contrazione degli ettari coltivati a uva da tavola e da vino, rispettivamente del 2,2% e del 2%. Mentre per i primi il calo è dovuto alla complessità riscontrata nella coltivazione e all'eccessiva offerta del prodotto proveniente da mercati extra regionali; per i secondi il calo è dovuto principalmente all'abolizione delle quote vigneto con l'introduzione delle nuove autorizzazioni, determinando di fatto una riorganizzazione del settore. Infatti, l'orientamento riscontrato negli ultimi anni, ha come obiettivo elevare la produzione di qualità incoraggiando investimenti in nuovi impianti o reimpianti per il rinnovo di vigneti già esistenti.

La permeabilità degli affioramenti presenti nell'area in oggetto risulta essere molto eterogenea visto che tali depositi costituiti da un'alternanza di livelli sabbiosi di colore giallastro, livelli limoso - argillosi e livelli conglomeratici eterometrici, presentano spesso passaggi laterali di facies che vanno a modificare puntualmente sia la componente argillo-sabbiosa che la tessitura dei vari depositi. L'area di pertinenza risulta comunque essere fortemente antropizzata.

Stato dei Luoghi Sito Progetto Agro - Fotovoltaico: Punti Scatto P1,P2,P3,P4. Porzione sito in Progetto dalla Strada Provinciale 1 verso l'area di impianto dal quale si evince un'orografia pressochè pianeggiante e terreni utilizzati prevalentemente a seminativo - estensivo. Il sito risulta circondato dall'arteria di collegamento Strada Provinciale 1 e dai rilievi retrostanti che caratterizzano l'intero paesaggio. Nell'intorno sono presenti insediamenti abitativi, commerciali ed artigianali.



Stato dei Luoghi Sito Progetto Agro - Fotovoltaico: Punti Scatto P5,P6,P7,P8. Porzione sito in Progetto dalla Strada Provinciale 1 verso l'area di impianto dal quale si evince che l'intero territorio in esame risulta già abbondantemente antropizzato con edifici legati ad usi agricoli, abitativi e produttivi commerciali. Allo stato attuale l'area risulta scarsamente utilizzata se non per pascolo e coltivazione di tipo estensivo. Non sono presenti colture di pregio e ad alto reddito agrario.



Stato dei Luoghi Sito Progetto Agro - Fotovoltaico: Punti Scatto P9,P10,P11,P12. L'area interessata al sito Agro - Fotovoltaico risulta all'interno del buffer di 3 km delle aree industriali come da PUC del Comune di Ozieri. L'area in oggetto è a destinazione agricola ed inserita in un contesto ben servito ad uno sviluppo dell'assetto legato alle infrastrutture e agli usi legati alla produzione, risultando ben servita dalle arterie stradali e in linea con il restante edificato.



Stato dei Luoghi Sito Progetto Agro - Fotovoltaico: Punti Scatto P25,P26,P27,P28. Porzione sito in Progetto dalla Strada Provinciale 1 verso l'area di impianto dal quale si evince la presenza di essenze arboree e di cespugliato che verrà salvaguardato in quanto perimetrato nel Piano Paesaggistico Regionale e di conseguenza rispettato e tutelato. Saranno tenute anche le dovute distanze da beni paesaggistici ed identitari secondo le disposizioni di legge in vigore.



Stato dei Luoghi Sito Progetto Agro - Fotovoltaico: Punti Scatto P29,P30,P31,P32. Le porzioni pianeggianti saranno oggetto di intervento, mentre si asseconderà il terreno dove le pendenze sono maggiori non si procederà all'installazione dei moduli. Si rispetterà quanto previsto nel Piano Paesaggistico Regionale nonchè come in questo caso anche verso i beni quelli non tutelati come nel caso del nuraghe nella ripresa P31 che comunque disterà sufficientemente dall'impianto in progetto.



Figura 3-4-5-6-7: Immagini aere sito

8 PRODUZIONI AGRICOLE CARATTERISTICHE DELL'AREA IN ESAME

Il territorio preso in esame, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario, comprende un'area omogenea che parte proprio dalla zona interessata dalla realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico per poi estendersi a NORD EST e a OVEST su una vastissima area pianeggiante, denominata comunemente "PIANA DI CHILIVANI".

8.1 L'AREALE DI RIFERIMENTO DESCRITTO DAL CENSIMENTO AGRICOLTURA 2010

Sulla base del più recente Censimento Agricoltura, per quanto concerne le produzioni animali l'areale preso in esame risulta essere fortemente dedicato ai seminativi quali avena, orzo, erbai misti (specie trifoglio) con presenza di una piccola quota destinata al prato-pascolo polifita non permanente.

Elevatissimo risulta essere - purtroppo - anche il dato sulle superfici agricole non utilizzate (oltre 43,5% nell'intera Provincia), dovuto principalmente al progressivo abbandono degli appezzamenti dimensioni minori - solitamente con superfici comprese tra 1,00 e 10,00 ha. Molto importanti, risultano essere le produzioni animali nell'area di intervento, specie con gli allevamenti di ovine da latte e i cavalli.

9 IL PROGETTO

Il Committente intende realizzare nel territorio del Comune di Ozieri (SS), Località "Pianu De Roda", un impianto agro-fotovoltaico da 80.008,400 KWp con inseguitore monoassiale (inseguitore di rollio), comprensivo delle relative opere di connessione in AT alla RTN. Le aree interessate dagli interventi sono descritte in dettaglio ai paragrafi seguenti e riportate sugli elaborati cartografici allegati alla presente relazione.

In seguito all'inoltro da parte della società proponente a Terna ("il Gestore") di richiesta formale di connessione alla RTN per l'impianto sopra descritto, la Società ha ricevuto, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), codice Pratica 202200283. La STMG, formalmente accettata dalla Società, prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV sulla sezione 36 kV della futura Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in entra-esce alla linea 220 kV "Codrongianos-Ottana"

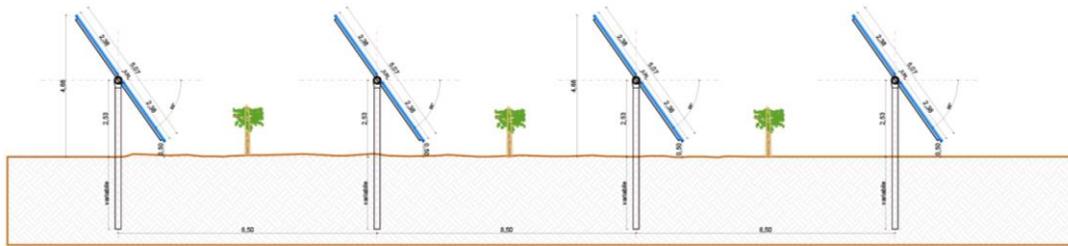
A seguito del ricevimento della STMG è stato possibile definire puntualmente le opere progettuali da realizzare, che si possono così sintetizzare:

- 1) Impianto ad inseguimento monoassiale, della potenza complessiva installata di **80.008,400 kWp**, ubicato in località "PRANU DE RODA ", nel Comune di Ozieri (SS);
- 2) N. 2 dorsali di collegamento interrate, in alta tensione (36 kV), per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla futura stazione elettrica (SE) della RTN. Il percorso dei cavi interrati, che seguirà la viabilità esistente delle strade provinciali SP1-SP63-SP20, si svilupperà per una lunghezza di circa 19 km; ricadenti nel territorio dei comuni di (Ozieri e Mores).
- 3) I moduli saranno montati su strutture ad inseguimento solare (tracker), in configurazione mono filare, I Tracker saranno collegati in bassa tensione alle cabine inverter (una per ogni blocco elettrico in cui è suddiviso lo schema dell'impianto) e queste saranno collegate alla cabina di media tensione che a sua volta si collegherà alla sottostazione Terna.

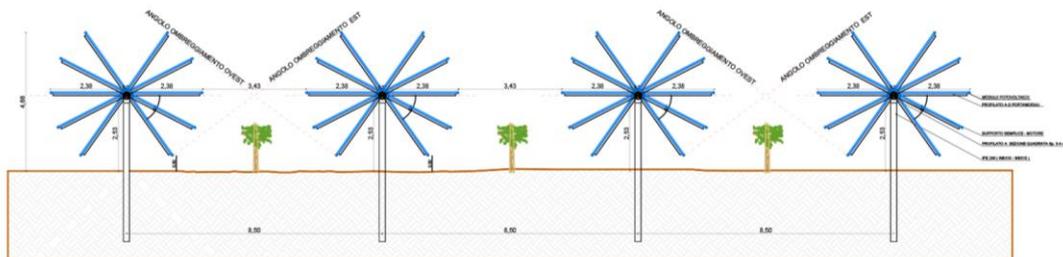
10 INGOMBRI E CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DA INSTALLARE

Secondo le informazioni fornite dal richiedente, l'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rotazione), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro, per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti. I moduli ruotano sull'asse da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole. L'angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di +/- 55°. L'altezza dell'asse di rotazione dal suolo è pari a 2.55 m. Lo spazio libero minimo tra una fila e l'altra di moduli, quando questi sono disposti parallelamente al suolo (ovvero nelle ore centrali della giornata), risulta essere pari a 3.43 m. L'ampio spazio disponibile tra le strutture, come vedremo in dettaglio ai paragrafi seguenti, fanno in modo che non vi sia alcun problema per quanto concerne il passaggio di tutte le tipologie di macchine trattrici ed operatrici in commercio.

VISTA LATERALE CON ROTAZIONE DI 55° - SCALA 1:100



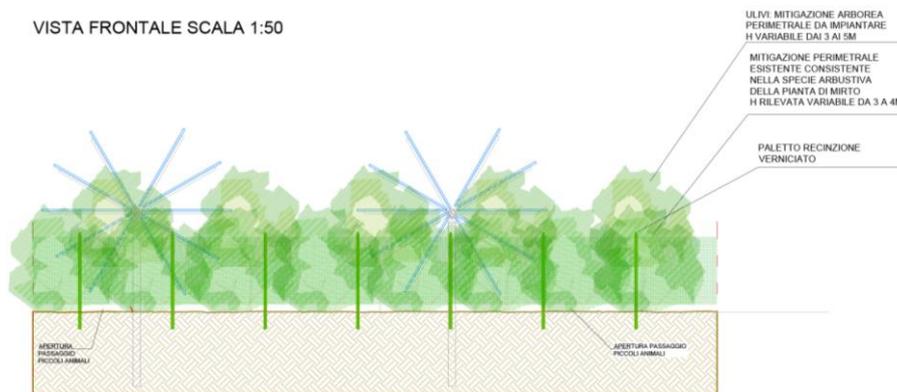
DETTAGLIO TRASVERSALE STRUTTURA - SCALA 1:100



11 FASCIA ARBOREA PERIMETRALE

Per la sistemazione finale delle aree perimetrali che circonda l'impianto, è stata prevista la piantagione di un oliveto intensivo rafforzato da una piantagione di mirto creando bordure mitigatrici di maggiore spessore e valore. Per tutte le spiegazioni in merito alla mitigazione si rimanda alla REL_SP_10_MMT_RELAZIONE MISURE MITIGATIVE IMPIANTO.

VISTA FRONTALE SCALA 1:50



12 PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

Coltivare in spazi limitati è sempre stata una problematica da affrontare in agricoltura: tutte le colture arboree, ortive ed arbustive sono sempre state praticate seguendo schemi volti all'ottimizzazione della produzione sugli spazi a disposizione, indipendentemente dall'estensione degli appezzamenti; in altri casi, le forti pendenze costringono a realizzare terrazzamenti anche piuttosto stretti per impiantare colture arboree. Di conseguenza, sono sempre stati compiuti (e si continuano a compiere tutt'ora) studi sui migliori sestri d'impianto e sulla progettazione e lo sviluppo di mezzi meccanici che vi possano accedere agevolmente. Le problematiche relative alla pratica agricola negli spazi lasciati liberi dall'impianto agro-fotovoltaico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto.

12.1 Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agro-fotovoltaico in esame, considerate le dimensioni relativamente ampie dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell'interfila, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi. A ridosso delle strutture di sostegno risulta invece necessario mantenere costantemente il terreno libero da infestanti mediante diserbo, che può essere effettuato tramite lavorazioni del terreno o utilizzando prodotti chimici di sintesi. Siccome il diserbo chimico, nel lungo periodo, può comportare gravi problemi ecologici e di impatto ambientale, nella fascia prossima alle strutture di sostegno si effettuerà il diserbo meccanico, avvalendosi della fresa interceppo, come già avviene nei moderni arboreti.



Figura 8: Esempio di fresatrice interceppo per le lavorazioni sulla fila

Trattandosi di terreni se pur non regolarmente coltivati, non vi sarà la necessità di compiere importanti trasformazioni idraulico-agrarie. Nel caso dell'impianto di mandorleto sulla fascia perimetrale, si effettuerà su di essa un'operazione di scasso a media profondità (0,60-0,70 m) mediante ripper - più rapido e molto meno dispendioso rispetto all'aratro da scasso - e concimazione di fondo, con stallatico pellettato in quantità comprese tra i 30,00 e i 40,00 q/ha, per poi procedere all'amminutamento del terreno con frangizolle ed al livellamento mediante livellatrice a controllo laser o satellitare.

Questo potrà garantire un notevole apporto di sostanza organica al suolo che influirà sulla buona riuscita dell'impianto arboreo.

Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno dell'interfila, quali aratura, erpicatura o rullatura, queste vengono generalmente effettuate con mezzi che presentano un'altezza da terra molto ridotta; pertanto, potranno essere utilizzate varie macchine operatrici presenti in commercio senza particolari difficoltà, in quanto ne esistono di tutte le larghezze e per tutte le potenze meccaniche. Le lavorazioni periodiche del suolo, in base agli attuali orientamenti, è consigliabile che si effettuino a profondità non superiori a 40,00 cm.

12.2 Ombreggiamento

L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola. L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, 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, elaborate dalla Società, 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. Naturalmente nel periodo autunno-inverno, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale. Pertanto, è opportuno praticare prevalentemente colture che svolgano il ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile/estivo. È bene però considerare che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici non crea soltanto svantaggi alle colture: si rivela infatti eccellente per quanto riguarda la riduzione dell'evapotraspirazione, considerando che nei periodi più caldi dell'anno le precipitazioni avranno una maggiore efficacia.

12.3 Meccanizzazione e spazi di manovra

Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una totale o quasi totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. Come già esposto nei paragrafi precedenti, l'interasse tra una struttura e l'altra di moduli è pari a 8.50 m, e lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici varia da un minimo di 3,43 m (quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata) ad un massimo di 5,55 m (quando i moduli hanno un tilt pari a 55°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto). L'ampiezza dell'interfila consente pertanto un facile passaggio delle macchine trattrici, considerato che le più grandi in commercio, non possono avere una carreggiata più elevata di 2,50 m, per via della necessità di percorrere tragitti anche su strade pubbliche.

Qualche problematica potrebbe essere associata alle macchine operatrici (trainate o portate), che hanno delle dimensioni maggiori, ma come analizzato nei paragrafi seguenti, esistono in commercio macchine di dimensioni idonee ad operare negli spazi liberi tra le interfile. Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa (le c.d.

capezzagne), questi devono essere sempre non inferiori ai 10,00 m tra la fine delle interfile e la recinzione perimetrale del terreno. Il progetto in esame prevede la realizzazione di una fascia arborea perimetrale avente una larghezza di 10 m, che consente un ampio spazio di manovra.

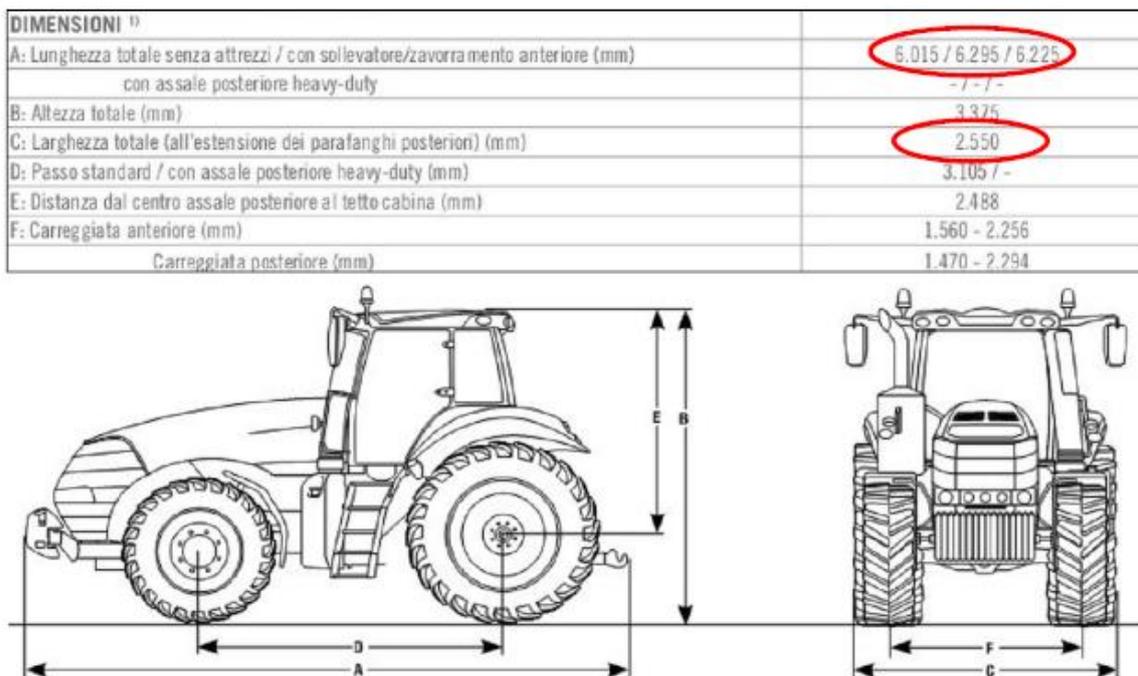


Figura 9: Dimensioni del più grande dei trattori gommati convenzionali prodotti dalla CNH

12.4 Presenza di cavidotti interrati

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto agro-fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico. Infatti, queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 40 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima di 80 cm.

13 LA DEFINIZIONE DEL PIANO CULTURALE

Per la definizione del piano culturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile) e la fascia arborea perimetrale.

Di seguito si analizzano le soluzioni culturali praticabili, identificando per ciascuna i pro e i contro.

Al termine di questa valutazione sono identificate le colture che saranno effettivamente praticate tra le interfile (e le relative estensioni), nonché la tipologia di essenze che saranno impiantate lungo la fascia arborea. Alle Tavole allegate alla presente relazione sono rappresentate le aree in cui saranno effettuate le diverse colture, rispettivamente nella prima fase - per i primi tre anni dal completamento dell'impianto - e nella seconda fase, una volta che sarà ultimata la sperimentazione e che l'arboreto avrà ultimato il periodo di accrescimento.

14 VALUTAZIONE DELLE COLTURE PRATICABILI TRA LE INTERFILE

In prima battuta si è fatta una valutazione se orientarsi verso colture ad elevato grado di meccanizzazione oppure verso colture arbustive, ortive e/o floreali. Queste ultime sono state però considerate poco adatte per la coltivazione tra le interfile dell'impianto agro-fotovoltaico per i seguenti motivi:

- necessitano di molte ore di esposizione diretta alla luce;
- richiedono l'impiego di molta manodopera specializzata;
- hanno un fabbisogno idrico elevato;
- la gestione della difesa fitosanitaria è molto complessa.

Ci si è orientati pertanto verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate (considerata anche l'estensione dell'area) quali:

- Copertura con manto erboso
- Colture da foraggio
- Colture aromatiche e officinali
- Colture arboree intensive (fascia perimetrale)
- Cereali e leguminose da granella



DETTAGLIO PLANIMETRIA COLTIVAZIONE ULIVI, MIRTO, RIMBOSCHIMENTO QUERCUS SUBER



DETTAGLIO PLANIMETRIA COLTIVAZIONE IMPIANTO VIGNETO

Figura 10-11: Layout Planimetria aree di coltivazione

14.1 Copertura con manto erboso

La coltivazione tra filari con essenze da manto erboso è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa “non rinnovabile” e, al tempo stesso, offre alcuni vantaggi pratici agli operatori. Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall'inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso.

La coltivazione del manto erboso può essere praticata con successo non solo in arboricoltura, ma anche tra le interfile dell'impianto; anzi, la coltivazione tra le interfile è meno condizionata da alcuni fattori (come, ad esempio, non vi è la competizione idrica-nutrizionale con l'albero) e potrebbe avere uno sviluppo ideale. Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto (ampi spazi tra le interfile, ma maggiore ombreggiamento in prossimità delle strutture di sostegno, con limitazione per gli spazi di manovra), si opterà per un tipo di inerbimento parziale, ovvero il cotico erboso si manterrà sulle fasce di terreno sempre libere tra le file (la fascia della larghezza di 3,43 m che si ha quando i moduli sono disposti orizzontalmente al suolo tra le file), soggette al calpestamento, per facilitare la circolazione della macchine e per aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana ed evitare lo scorrimento superficiale. Il controllo della flora infestante verrà eseguito con le modalità descritte al paragrafo successivo.

L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo temporaneo, ovvero sarà mantenuto solo nei periodi più umidi dell'anno (e non tutto l'anno), considerato che ci sono condizioni di carenza idrica prolungata e non è raccomandabile installare un sistema di irrigazione all'interno dell'impianto agro-fotovoltaico. Pertanto, quando le risorse idriche nel corso dell'anno si affievoliranno ed inizierà un fisiologico disseccamento, si provvederà alla rimozione del manto erboso. L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo artificiale (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare, si opterà per le seguenti specie:

- *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio) o *Vicia sativa* (veccia) per quanto riguarda le leguminose;
- *Hordeum vulgare* L. (orzo) e *Avena sativa* L. per quanto riguarda le graminacee.

Il ciclo di lavorazione del manto erboso tra le interfile prevederà pertanto le seguenti fasi:

- A. In tarda primavera/inizio estate si praticheranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo. Questa operazione, compiuta con piante ancora allo stato fresco, viene detta “sovescio” ed è di fondamentale importanza per l’apporto di sostanza organica al suolo.



Figura 12: Esempio di pratica del sovescio in pieno campo. Si noti, nell’immagine a sinistra, l’impiego di una trincia frontale montata sulla stessa trattrice per alleggerire il carico sull’aratro portato

- B. Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale. Per la semina si utilizzerà una seminatrice di precisione avente una larghezza di massimo 4,0 m, dotata di un serbatoio per il concime che viene distribuito in fase di semina.
- C. Fase di sviluppo del cotico erboso nel periodo autunnale/invernale. La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell’azione battente della pioggia e dei processi erosivi e nel contempo consente la transitabilità nell’impianto anche in caso di pioggia (nel caso vi fosse necessità del passaggio di mezzi per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell’impianto agro-fotovoltaico e di pulitura dei moduli);
- D. Ad inizio primavera si procederà con la trinciatura del cotico erboso.



Figura13: Esempi di trincia posteriore e anteriore di notevole larghezza

La copertura con manto erboso tra le interfile non è sicuramente da vedersi come una coltura

“da reddito”, ma è una pratica che permetterà di mantenere la fertilità del suolo dove verrà

installato l’impianto agro-fotovoltaico.

14.2 *Colture per la fienagione*

Questa opzione è di fatto un complemento di quella analizzata al paragrafo precedente: è infatti possibile utilizzare le stesse colture seminate per l’erbaio al fine di praticare la fienagione. In buona sostanza, al posto della trinciatura verranno praticati lo sfalcio, l’asciugatura e l’imballatura del prodotto.

Si farà pertanto ricorso ad un mezzo meccanico, la falcia condizionatrice, che effettuerà lo sfalcio,

convogliando il prodotto tra due rulli in gomma sagomati che ne effettuano lo schiacciamento

e disponendolo poi, grazie a due semplici alette, in andane (strisce di fieno disposte ordinatamente sul terreno). In commercio vi sono falciacondizionatrici con larghezza di taglio da 3,50 m che sono perfettamente utilizzabili tra le interfile dell’impianto agro-fotovoltaico.



Figura14: Esempio di falciacondizionatrice frontale e particolare dei rulli in gomma

Completate queste operazioni e terminata la fase di asciugatura, si procederà con l'imballatura del fieno, che verrà effettuata circa 7-10 giorni dopo lo sfalcio, utilizzando una rotoimballatrice (macchina che lavora in asse con la macchina trattrice e pertanto idonea per muoversi tra le interfile). Questa macchina imballerà il prodotto in balle cilindriche (rotoballe), da 1,50-1,80 m di diametro e 1,00 m di altezza. Si sceglierà in un secondo momento se utilizzare una rotoimballatrice

a camera fissa o a camera variabile. La differenza consiste nel fatto che quella a camera fissa imballa il prodotto sempre con le stesse modalità, mentre quella a camera variabile consente di produrre balle con dimensioni, pesi e densità variabili in funzione del prodotto raccolto.



Figura 15: Rotoimballatrici a camera fissa (a sinistra) e a camera variabile (a destra) prodotte dalla CNH e relative caratteristiche dimensionali

Modelli		BR120 Utility	BR150 Utility	BR155 Rotor Feeder BR155 Rotor Cutter
Dimensioni pressa				
Lunghezza, incl. espulsore balle	[mm]	3.590	3.860	3.760
Altezza	[mm]	2.000	2.350	2.450
Larghezza carreggiata min. / max.	[cm]	regolabile 189 / 205	regolabile 189 / 205	regolabile 189 / 205
Peso*	[kg]	2.070	2.390	2.700

Dimensioni dei modelli di rotopressa monoasse a camera variabile prodotto dalla CNH (Roll-Belt Series)

Modelli		Roll-Belt 150		Roll-Belt 180	
Dimensioni della pressa					
Lunghezza	[m]	4,475		4,815	
Larghezza / Altezza con pneumatici 386/55-17	[m]	2,415 / 2,379		2,615 / 2,585	
Larghezza / Altezza con pneumatici 486/45-17	[m]	2,61 / 2,58		2,81 / 2,79	
Larghezza / Altezza con pneumatici 500/55-20	[m]	2,85 / 2,75		3,05 / 2,95	
Peso (max.)	[kg]	3.330	3.715	3.440	3.815

Figura 16: Dimensioni dei modelli di rotopressa a camera fissa prodotti dalla CNH (New Holland BR-Series)

Dato il peso delle rotoballe (in genere pari a 250 kg), per la rimozione e la movimentazione sarà necessario utilizzare un trattore dotato di sollevatore anteriore a forche ma, visti gli spazi a disposizione tra le interfile la rimozione del fieno imballato non richiederà particolari manovre per essere caricato su un camion o rimorchio che verrà posizionato alla fine dell'interfila.

Il prezzo di vendita del fieno di prima scelta si aggira attualmente su cifre comprese tra 0,10 e 0,20 €/kg, che, con una produzione per ettaro pari a 25-30 t (su superficie libera), equivarrebbe ad una PLV (Produzione Lorda Vendibile) pari a 2.500-3.000 €/ha. Con la presenza dell'impianto agro-fotovoltaico, la superficie disponibile è nell'ordine del 60% rispetto alla superficie completamente libera, che equivale ad una PLV di circa 1.900-2.300 €/ha: si tratta di una cifra non elevata ma, considerata la bassa complessità della coltura, è una redditività accettabile.

15 COLTURE ARBOREE – ARBUSTIVE.

È stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare. In particolare, sono state prese in considerazione varie tipi di piantagioni in particolare la vite, olivo, ed altre.

La scelta è ricaduta sull'impianto di un vigneto e oliveto intensivo.

16 IMPIANTO VIGNETTO

14.1 *Colture nelle interfile dell'impianto agro-fotovoltaico "VIGNETO"*

Una coltura interessante che potrà essere praticata nelle interfile dell'impianto agro-fotovoltaico è la piantumazione dell'uva da tavola.

Al fine di valutare la possibilità di impiantare un vigneto e bene analizzare la vocazione vinicola dell'isola, che sicuramente possiamo dire che non è un evento recente, ma è profondamente legato alla sua storia, alla sua cultura e al suo ambiente incontaminato. È infatti una storia fatta di domesticazione, di colonizzazione di terreni, di ambiente scarsamente antropizzato e quindi capace di creare condizioni favorevoli per lo sviluppo della vite selvatica.

È bene dire che quando parliamo di vite selvatica intendiamo quella dioica, ossia con piante a fiore femminile e piante a fiore maschile, diversa dalle viti inselvatichite che provengono da vitigni coltivati o da portinnesti spontanei. L'habitat di queste ultime è caratterizzato da vecchi vigneti, rupi, muretti a secco o da ambiente arido in genere, mentre la vite selvatica propriamente detta è presente lungo il corso di fiumi o torrenti.

La vite selvatica è a tutti gli effetti vite europea (*Vitis vinifera* L.) ed è l'antenato delle moderne varietà coltivate di vite. Alcuni studi evidenziano l'importanza, per la diffusione della coltura della vite, di centri secondari di domesticazione nel bacino del Mediterraneo, dove è ben documentata proprio la presenza di colonie di vite selvatica (GRASSI, ET AL. 2003a; LOVICU, ET AL. 2007).

Nei fiumi e torrenti della Sardegna è evidente la presenza di questa specie botanica, con popolazioni costituite da un importante numero di individui variegati per età, sesso e dimensioni; segno sia della presenza di condizioni ideali per la sua crescita e riproduzione, che della minore intensità degli agenti che normalmente ne minacciano l'esistenza (deforestazione, urbanizzazione, opere di bonifica) (GRASSI, ET AL. 2006).

Le funzioni della vite selvatica sono innanzitutto un vero e proprio indicatore ecologico della salute dell'ambiente; oltre ad essere fondamentale per gli studi di filogenetica (origine delle varietà coltivate ad esempio) rappresenta anche una causa molto importante di variabilità genetica.

La conseguenza della presenza di vite selvatica e della storia antichissima del vino in Sardegna è il gran numero di vitigni autoctoni e una industria vitivinicola a forte carattere identitario, basata per la stragrande maggioranza proprio su questi vitigni.

Molti studi hanno potuto documentare l'esistenza di vitigni cosiddetti "unicum", cioè coltivati e vinificati solo in Sardegna, tra i quali troviamo sia quelli ampiamente conosciuti e inclusi in produzioni DOC (Nuragus, Nasco, Monica, Semidano, Nieddera, ecc.) sia vitigni poco diffusi (Granatza, Licronaxu, Cannonau bianco, ecc. Questa unicità si traduce in una singolarità di gusti, sensazioni e storie (di uomini, aziende, territori).

Dopo quanto su riportato vale a dire che il territorio isolano è idoneo alla coltivazione della vite, abbiamo sì vuole passare all'identificazione e la caratterizzazione varietale che riveste notevole importanza per molteplici aspetti di carattere tecnico, economico e legislativo, specialmente se si considera che nel panorama viticolo mondiale le varietà diffuse e definite sono oltre 25.000. Questo dato così elevato è comprensivo, però, di un alto numero di omonimi (varietà chiamate con lo stesso nome, ma che nulla hanno in comune) e sinonimi (varietà chiamate con nomi diversi, pur presentando un notevole grado di somiglianza o essendo addirittura uguali).

Com'è noto, le problematiche connesse all'identificazione sono molto complesse e non sempre di facile soluzione: la vite, infatti, è una pianta molto antica ed estremamente eterozigote, ossia portatore di una coppia di alleli diversi per un unico carattere ereditario, e presenta perciò un carattere manifesto (dominante) e un altro non evidente ma trasmissibile (recessivo). La propagazione effettuata nel passato, anche per seme, ha portato alla creazione di un numero elevatissimo di genotipi che si sono diffusi nei più svariati ambienti pedoclimatici e nel tempo sono ulteriormente variati nel fenotipo e nel genotipo, in seguito all'insorgenza di mutazioni spontanee nella popolazione.

È opportuno ricordare che nella vite le mutazioni sono in genere sfavorevoli, poiché comportano una perdita di funzione, e recessive; nonostante ciò i viticoltori sono riusciti a isolare varianti dominanti, con caratteristiche superiori alla media della popolazione.

Le piante, inoltre, modificano il proprio aspetto in funzione delle condizioni ambientali e la definizione stessa di "vitigno" (Brickell et al., 1980) contiene al suo interno un deciso carattere di soggettività: "Un vitigno consiste di un clone o diversi cloni strettamente simili.

Un clone è un insieme di individui geneticamente uniformi (che può essere chimerico in natura), derivato in origine da un singolo individuo per propagazione asessuata, cioè per talea, divisione, innesto o per apomissia obbligata; individui propagati da una mutazione gemmaria evidente, formano un vitigno distinto dalla pianta madre ...". Il

vitigno deve, quindi, essere chiaramente distinguibile rispetto agli altri vitigni, uniforme al suo interno e stabile alla propagazione.

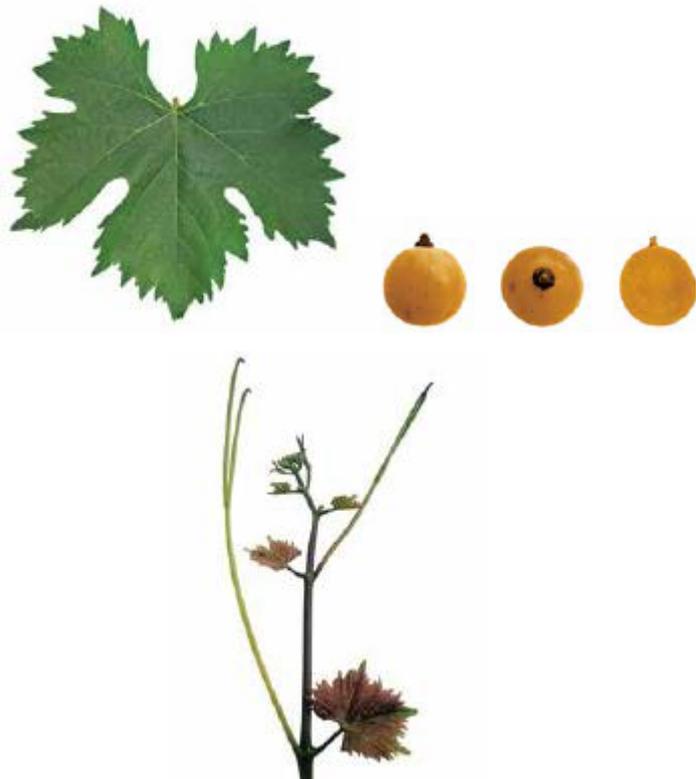
Per questi motivi la risoluzione dei problemi di identificazione varietale e clonale è stata per lungo tempo affidata alle descrizioni ampelografiche, ovvero all'osservazione e descrizione di alcuni caratteri su foglie e grappoli. A questa scienza, da alcuni decenni, si sono affiancati i metodi di indagine del DNA delle cellule che offrono il vantaggio di essere indipendenti dai fattori ambientali.

Lo studio è stato effettuato su una collezione di varietà di viti della Sardegna, in questo lavoro sono stati analizzati i profili genetici delle principali varietà della Sardegna iscritte al Registro nazionale, la cui conoscenza rappresenta la base necessaria per la scelta del tipo di vite da impiantare nell'impianto agro fotovoltaico.

Naturalmente oltre al tipo di vite da impiantare, si sono voluti analizzare i mercati regionali nazionale e mondiali per verificare le qualità che sono più vendute, in primis si deve considerare che da prima produttrice ed esportatrice al mondo di uva da tavola, nel giro di quindici anni l'Italia è scesa all'ottavo posto per volumi prodotti e al terzo per spedizioni oltreconfine. Le superfici coltivate si sono ridotte, mentre a livello globale il consumo è cresciuto. Le cause di questo declino sono molteplici, ma la resistenza degli imprenditori agricoli italiani all'introduzione di nuove cultivar è considerata da più voci la principale.

La prima considerazione che si deve fare è utilizzare qualità, più resistenti alle malattie tipiche della vite e capaci di ampliare il calendario di commercializzazione, in secondo luogo si dovrà considerare la biologia e fisiologia della produzione, l'utilizzo di tecniche di coltivazione innovative, aggiornamento delle pratiche post raccolta, risorse genetiche e innovazioni nella protezione della vite.

Da un'attenta analisi tendo in considerazione quanto prima esposto la scelta della varietà di una da tavola da utilizzare è andata sul Moscato Bianco;



Vitigno iscritto nel Registro nazionale delle varietà di vite e incluso nell'elenco delle varietà raccomandate in varie provincie italiane, tra cui tutte quelle della Sardegna (D.M. 25/5/1970, Reg. Cee 1250/70).

Le prime citazioni dell'antichissimo vitigno, conosciuto in apprezzato sin dal periodo romano, risalgono in Sardegna al XVI-XVII secolo (Ferrante, 2000). Manca dell'Arca (1780) indicando le varietà coltivate nel sassarese, cita un' uva "musca della... gentile, primitiva, di grani rotondi.." ed un "moscadellone... di grani grossi, e prolungati..." Moris (1837) distingue due tipologie di moscato adatte alla mensa ed inserite tra le "Vitis pergulana (Vitis isidori, Vitis apiana, vern. Muscatellò, Mu-scateglio) e Vitis trifera vern. Axina de tres bias" ed una tipologia che definisce "Vitis vinifera generosa, vern. Muscadeddu da cui si ottiene il dolcissimo vino muscau". Nel Bollettino ampelografico del 1887 si descrive un moscatellone bianco, coltivato in provincia di Sassari come uva da tavola, che Molon (1906) assimila al Moscato di Alessandria. Cettolini (1897) inserisce tra le varietà di uva coltivate in Sardegna un moscato o moscadeddu bianco coltivato a Cagliari e Tempio, che ritiene a identico agli altri moscati coltivati in Italia ed un moscatellone (sinonimi moscatellò, muscadellone) idoneo per produrre uva da tavola e passita.

Meloni (1933) riferisce che nell'Isola è coltivato prevalentemente il moscato bianco con sapore moscato semplice, che si distingue dalle altre tipologie di moscato caratterizzate dal sapore di uva passa molto attenuato e dal profumo di fiori d'arancio. Nella monografia sui principali vitigni da vino coltivati in Italia, la scheda ampelo grafica del moscato fu redatta da diversi autori (Dalmaso et al., 1964) che studiarono anche campioni provenienti da Tempio. Successivamente il vitigno citato in numerose nelle liste internazionali tra cui quelle redatte dell'OIV (1996) e da Galet (2000), mentre nuove informazioni sul vitigno e sul vino sono pubblicate da Vita-gliano (1971), Vodret (1993), Deidda (1994) e Calò et al. (2001).

Nel 2009 il Moscato è risultato coltivato in Sardegna su 260 ettari, ubicati soprattutto in Gallura e nel Campidano. È presente in oltre 60 collezioni nazionali, mentre in Sardegna nei vigneti gestiti dall'Università di Sassari (Oristano) sono conservate le accessioni locali, denominate moscato sardo, muscadeddu, moscato burdu, moscatellone e axina de tres bias.

Da questa analisi emerge una vicinanza genetica tra le sei accessioni di Moscato bianco reperite in Sardegna con un'indice di similarità (Jaccard) compreso tra l'85 ed il 90%. Tra queste anche l'Axina de tres bias, già citata da Moris, che in un recente lavoro è risultata, insieme al moscato bianco ad acini piccoli, la progenitrice del Moscato di Alessandria (Cipriani et al., 2010). Per il Moscato sono attualmente disponibili numerose selezioni clonali effettuate in diverse aree italiane, ma nell'Isola nonostante l'individuazione di numerosi biotipi, con valide caratteristiche agronomiche e tecnologiche non sono stati riscontrati i requisiti di sanità previsti dalla legislazione, per cui per tali potenziali cloni è in corso il risanamento (Nuvoli et al., 2002).

La descrizione morfologica

Il germoglio

Il germoglio si presenta medio-piccolo, glabro o lievemente tomentoso, di color verde giallastro con la faccia dorsale degli internodi lievemente ramati. La sua forma è aperta all'estremità e la prima foglia presenta una forte tomentosità tra le nervature della pagina inferiore, mentre le foglie successive sono glabre.

La foglia

È pentagonale e pentalobata, raramente trilobata. Il seno peziolare è conformato ad a V, semiaperto, con entrambi i lati del bordo occasionalmente delimitati dalla nervatura e privi di denti che, viceversa appaiano nei seni laterali superiori. La pagina superiore

ha un profilo a V e non presenta depressioni o bollosità né pigmentazione antocianica lungo le nervature. È di color verde, con pigmentazione rossa che talvolta è visibile sul punto peziolare. I denti sono corti e stretti, a lati convessi e rettilinei. La pagina superiore è glabra, quella inferiore è mediamente setolosa sulle nervature principali e poco tomentosa all'interno delle aree che esse delimitano. Le distanze seno peziolare-seno inferiore sono molto lunghe, mentre quelle seno peziolare-seno superiore sono brevi. Gli angoli formati tra le nervature principali sono rispettivamente di ampiezza media (α e β) ed elevata (γ).

Il grappolo e l'acino

Il grappolo presenta una forma cilindrica, è mediamente compatto e talvolta alato e presenta dimensioni medio-grandi (350 grammi). L'acino è ellittico (cm 1,80 x 1,52), medio grande (3,0 grammi), con buccia sottile, poco pruinosa, di colore giallo ambrato. La polpa è incolore, consistente e aromatica.

Le gemme, la fertilità, la vigoria

Nel tralcio le perule delle gemme sono prive di pigmentazione antocianica e la distribuzione dei viticci è discontinua. La fertilità potenziale e quella reale mostrano valori medi rispettivamente pari a 1,6 e 1,5. La fertilità lungo il tralcio ha espresso il massimo valore, pari a 2 nel secondo nodo. La produttività rilevata ad Oristano è risultata medio-alta (3,4 kg /ceppo).

Il vitigno è mediamente assurgente, poco vigoroso, con germogli di media lunghezza (cm 172), formati da 18 foglie e 9 femminelle. L'area delle foglie principali (171 cm²) indica un lembo di dimensioni medie.

La fenologia

L'epoca di comparsa delle principali fasi fenologiche è precoce. L'inizio del germogliamento e si osserva nella terza decade di marzo, l'inizio della fioritura tra la prima e la seconda decade di maggio e l'inizio dell'invaiaitura tra la seconda decade e la terza decade di luglio. Rispetto all'epoca di maturazione il vitigno può essere classificato tra quelli precoci.

La pianta della vite

Vitis vinifera è una pianta a foglia caduca e lianiforme, appartenente alla famiglia delle Vitacee. In questa famiglia vi sono specie che non riescono a sostenersi da sole, ma devono arrampicarsi su dei supporti, che in natura sono tronchi di altre specie, mentre nella coltivazione sono pergolati oppure i classici sistemi composti da pali e fili, la situazione più comune nei vigneti professionali.

Le viti sono tutte innestate, spesso su altre specie di vitacee. Un tipico portinnesto è la vite americana, che resiste alla fillossera, insetto nocivo apparso a metà del 1800, fece grandi danni nei vigneti europei.

La pianta produce sui rami di un anno, che vengono chiamati tralci. I fiori della vite coltivata sono ermafroditi, piccoli e verdastri e generano i noti grappoli d'uva. Le foglie sono ampie, trilobate o pentalobate, diverse a seconda dei vitigni. L'apparato radicale si approfondisce abbastanza nel suolo, ma la maggior parte delle radici resta nel primo metro di profondità.

Le gemme della vite vengono distinte in:

Gemme ibernanti, che danno origine al germoglio nell'anno successivo alla loro formazione, il quale diverrà tralcio.

Gemme pronte, che si sviluppano sul germoglio dell'anno e danno vita alle femminelle.

Gemme latenti, che sono gemme vegetative che si sviluppano solo in seguito a forti tagli o anche a lesioni, anche dopo anni dalla loro formazione.

Clima e terreno adatti alla vigna

La vite è una **specie mediterranea con elevate esigenze di temperatura**, che tuttavia si adatta a svariate tipologie di terreno e microclima. Ciascun vitigno offre il meglio del proprio potenziale vinicolo in ambienti che possiedono determinate caratteristiche in combinazione tra loro, tanto che ne risultano situazioni pedoclimatiche uniche ed irripetibili, grazie alle quali si ottengono le singolari produzioni tipiche.

Per **l'uva da tavola da autoproduzione** come nel nostro caso la questione è un po' diversa e possiamo avere successo in zone non necessariamente "da vite", purché sufficientemente rispondenti alle esigenze di base della specie.

IL CLIMA IDEALE

La vite cresce bene nei nostri territori. **Ama le temperature miti e il sole**, ma resiste anche al freddo non eccessivo. Una ventilazione moderata è positiva per garantire il giusto arieggiamento, che riduce il rischio di patologie fungine.

IL TERRENO ADATTO

Conviene, prima di investire in un vero e proprio vigneto, far **analizzare campioni di suolo**, che ci possono guidare anche nella scelta del portinnesto adatto.

La pianta è adattabile anche a diversi tipi di terreno, ma sicuramente **non deve essere soggetto ai ristagni idrici e non deve avere ph troppo acido né alcalino**.

PIANTAGIONE

La piantagione delle **barbatelle** si effettua in ottobre-novembre o in marzo; si dovrà prima della messa a dimora preparare il terreno da adibire a vigneto che consiste in una **lavorazione profonda 50 cm su tutta la superficie**, unita ad una concimazione organica.

In alternativa è possibile scavare dei **solchi d'impianto larghi 40 cm e profondi 60**, in cui interrare il fertilizzante; questo metodo ha il vantaggio di muovere meno materiale e lasciare gli interfilari inerbiti. Si ricopre il solco con la terra rimossa e successivamente si interrano le barbatelle forando il terreno soffice con un **palanchino**.

La **giovane vite** al primo anno di impianto deve essere **irrigata e fertilizzata** con concime ricco di azoto, per poter sviluppare le radici e la chioma; al quarto anno dall'impianto possiamo raccogliere grappoli perfetti. La qualità ed il sapore tendono a migliorare con il tempo: **al decimo anno di produzione la vite dà il miglior rapporto tra qualità e quantità**.

CURARE LA VITE

Le operazioni indispensabili per ottenere un raccolto sano ed abbondante si snodano attraverso tutte le stagioni nei trattamenti vite. Le cure alla vigna seguono un ciclo fisso che inizia in febbraio e termina all'inizio dell'autunno, momento della vendemmia.

Le piante devono essere nutrite, potate, legate, irrigate, mantenute in buona salute. In quest'ultimo caso è meglio prevenire piuttosto che curare, perciò la tempistica degli interventi, in relazione agli eventi atmosferici, diventa particolarmente importante.

Il nutrimento della pianta si ottiene concimando il terreno e dipende dall'età del vitigno: occorre perciò distinguere tra piante giovani e non produttive e piante adulte, in piena produzione.

Le prime hanno bisogno di maggiori quantità di azoto, che serve per far sviluppare la pianta. Per produrre i frutti e favorire la maturazione sono invece più necessari il fosforo, il potassio e i microelementi, come il magnesio. Il sistema più semplice per distribuire i concimi è l'interramento, che avviene con la zappatura, *da effettuarsi principalmente in primavera*.

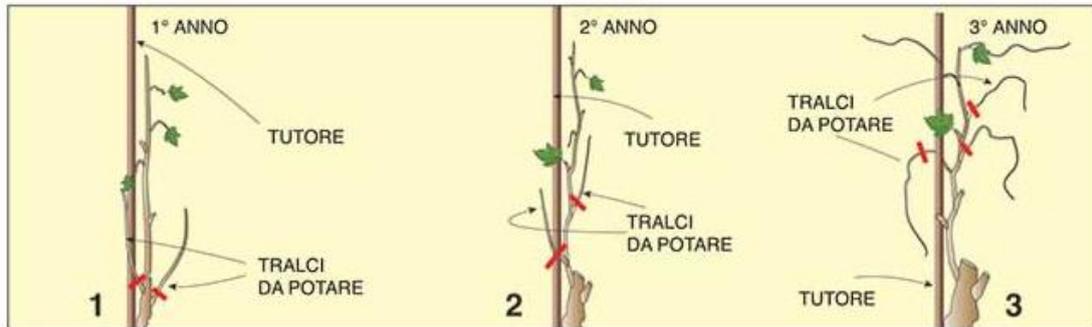
La *potatura della vite* si effettua a partire da marzo e si distingue in potatura di allevamento, per formare la giovane pianta, e potatura di produzione, per mantenere la forma e l'equilibrio della pianta adulta. La legatura dei tralci si effettua in più riprese, seguendone la crescita; ha lo scopo di sostenere i tralci che possono spezzarsi sotto il peso dei grappoli o per l'azione del vento. L'irrigazione della vigna è un intervento di soccorso e si effettua solo se il clima è particolarmente arido o se la pianta è in giovane età; l'eccesso di acqua pregiudica la qualità dei grappoli.

La **parte legnosa** della vite è costituita dai tralci di due o più anni e di un anno; da questi si generano ad ogni primavera i germogli che produrranno i grappoli. Le **femminelle vite** sono tralci dell'anno che non producono frutti ma, se vicini ai grappoli, sono utili in quanto contribuiscono a nutrirli.

I **grappoli** si formano a partire dal quarto o quinto nodo del tralcio di un anno e di questo occorre tenere conto durante la **potatura della vite**. I **viticci**, o **cirri**, si generano contemporaneamente ai grappoli e hanno la funzione di ancoraggio della pianta al tutore: le consentono così di salire in altezza e conquistare luce. Il fiore è ermafrodita e si autoimpollina; il fiore ha 5 petali, 5 sepali e 5 stami.

La potatura di una pianta di vite adulta ha lo scopo di lasciare la giusta carica di gemme fruttifere per avere un buon rapporto tra produzione e qualità dei frutti. Nella potatura a Guyot doppio, o "alla latina", si ragiona secondo tre fasi di potatura vite da tavola:

- il taglio del presente consiste nell'accorciare il tralcio di un anno secondo il numero di gemme stabilite, determinando così la produzione dell'anno.
- il taglio del passato elimina tutti i tralci che hanno fruttificato nell'anno precedente.
- il taglio del futuro lascia lo sperone che produrrà i tralci fruttiferi l'anno dopo.



Quando la pianta è adulta e produttiva la principale attenzione del potatore sta nel lasciare la giusta carica di gemme, che varia a seconda della varietà.

Nell'allevamento a Guyot si effettua il taglio sul tralcio di un anno indicativamente sopra il 5° nodo.

nell'allevamento a cordone speronato si lascia invece sul tralcio di due anni una serie di speroni con una, due gemme. L'utensile più indicato per queste operazioni è la forbice a lame contrapposte, entrambe provviste di tagliente: il taglio risulta netto e senza slabbrature, più difficile da attaccare da parte dei parassiti.

Le principali operazioni nella coltivazione della vite

- la zappatura sul filare, da effettuarsi nei mesi di febbraio o marzo, ha lo scopo di eliminare le erbe infestanti e di preparare il suolo per l'interramento del concime, organico o chimico; deve essere una lavorazione superficiale, per non rischiare di danneggiare le radici.
- dalle gemme sul tralcio di un anno si formano i grappoli e i viticci; a questo stadio di crescita non sono ancora necessari trattamenti antiparassitari.
- l'allegagione è la prima fase della fruttificazione ed è un momento delicato: la fecondazione dei fiori è influenzata dalle condizioni climatiche, dal numero di fiori sul grappolo, dal numero di grappoli sulla pianta.
- nel periodo primaverile non è utile eliminare le femminelle ancora poco sviluppate, specie se sono in prossimità del grappolo; contribuiscono infatti al suo nutrimento.
- per legare i tralci ai tutori in filo di ferro esistono metodi più o meno perfezionati; quello illustrato, che utilizza robusti nastri autostringenti, è indicato per i cordoni permanenti.
- per i tralci che saranno eliminati l'anno successivo sono più indicati i legacci da applicare con apposite legatrici manuali. Meno pratici su estese coltivazioni, ma più economici, sono i legacci usati anche per i pomodori. La potatura verde, o estiva, è un'operazione complessa, perché c'è il rischio di modificare in peggio l'equilibrio della pianta.
- siamo sicuri di non sbagliare se effettuiamo la sfemminellatura poco prima della maturazione, allo scopo di arieggiare il grappolo.
- per lo stesso motivo si può cimare il tralcio fruttifero, almeno cinque gemme oltre il grappolo.

Malattie della vite e trattamenti

La **vite** vanta, purtroppo, un numero elevato di nemici tanto che, in assenza di cure preventive, le **malattie della vite** insorgono non con alta probabilità, ma con assoluta certezza. Per fortuna esistono prodotti con tossicità bassa o addirittura nulla, in grado di svolgere attività preventiva, se distribuiti con metodo.

Sono tutti prodotti bagnabili, che possono essere mescolati tra loro e quindi irrorati sulle piante contemporaneamente, all'interno di un calendario dei trattamenti. Questa possibilità riduce il carico di lavoro da parte di chi effettua la coltivazione della vite; in media, un passaggio con l'irroratrice ogni venti giorni, in condizioni climatiche normali, assicura lo stato in salute del nostro vigneto.

Raccolta

La raccolta dell'uva verrà eseguita a mano, la vendemmia manuale permette di ottenere un prodotto qualitativamente superiore alla vendemmia meccanica: l'uva viene raccolta integra (non viene schiacciata e gli acini non vengono rotti), vengono eliminati gli acini o i grappoli compromessi da malattie o altro, vengono eliminati i residui vegetali che possono finire nelle cassette di raccolta, possono essere vendemmiati certi cru o varietà presenti nello stesso vigneto separatamente o, addirittura, si può effettuare una raccolta scalare di una singola varietà.

17 IMPIANTO OLIVETTO

Il nuovo oliveto deve essere progettato in maniera da permettere una gestione economicamente conveniente, occorre per cui che siano ottimizzati i fattori (luce, temperatura, disponibilità di elementi nutritivi e acqua) che influenzano i processi fisiologici e biologici che sono alla base dell'accrescimento vegetativo e della produzione (quantità e qualità) e che sia resa possibile la meccanizzazione delle operazioni colturali, con particolare riferimento alla raccolta, in modo da ridurre i costi di produzione.

Di seguito sono fornite indicazioni sulle principali caratteristiche che un sito deve possedere per poter essere considerato vocato per l'olivicoltura.

A. Esigenze climatiche

Le informazioni necessarie per valutare la vocazionalità climatica di un'area devono essere tratte da serie storiche di almeno un trentennio dei principali parametri climatici (T minima e massima, precipitazioni, velocità del vento, frequenza di grandinate, ecc.), facendo riferimento a stazioni meteorologiche ubicate nella zona considerata. Le indicazioni relative all'idoneità del sito di progetto sono state tratte dal sito www.ucea.it.

B. Temperatura

Le temperature invernali nel caso in esame non scendono sotto -6 -7 °C. La qualità dell'olio, la temperatura può influenzare la composizione acidica e il contenuto in polifenoli. Le alte temperature tendono a ridurre il contenuto di acido oleico e ad aumentare quello in acido palmitico e/o linoleico; quando le temperature sono piuttosto alte si ha anche un aumento dell'acido linolenico. In genere, negli ambienti caldi si hanno contenuti tendenzialmente più bassi di sostanze fenoliche.

C. Precipitazioni

Nel caso dell'area di progetto dove si ha una piovosità di 800-1100 mm/anno l'olivo verrà coltivato in asciutto con buone risposte in termini di produzione ed accrescimento vegetativo. In questo caso, un'eventuale irrigazione può migliorare l'attività vegeto-produttiva in caso di periodi particolarmente caldi e siccitosi durante la stagione vegetativa. Forti carenze idriche durante la fase di accrescimento del frutto in cui si ha l'accumulo dell'olio (agosto-settembre) possono determinare l'insorgenza in quest'ultimo del difetto di secco/legno.

D. Umidità dell'aria

L'elevata umidità dell'aria, favoriscono l'attacco di patogeni (in particolare dell'occhio di pavone) e fitofagi (in particolare della mosca e della cocciniglia), determina condizioni di maggiori difficoltà per l'olivo. Tuttavia, in aree dove le temperature invernali possono raggiungere livelli critici per la specie, le grandi masse d'acqua svolgono un ruolo

positivo, mitigando le condizioni termiche. Da un'analisi del sito di intervento e sulla base di queste considerazioni è stata scelta il tipo di ulivo da impiantare.

E. Esigenze pedologiche

Sono state eseguite opportune analisi del terreno al fine di definire anche in questo caso il tipo di ulivo da impiantare.

F. Scelta del tipo di ulivo

Nel corso di secoli, a seguito della pressione selettiva esercitata dagli olivicoltori e grazie alle notevoli differenze rilevabili negli ambienti in cui l'olivo si è sviluppato, si sono originate e diffuse nel mondo più di 1200 varietà di ulivo. In Italia ne sono state descritte circa 540 e tale numero sta aumentando, in quanto negli ultimi anni diversi studi hanno preso in considerazione anche varietà locali che non erano mai state oggetto di descrizione prima. Il patrimonio olivicolo esistente risulta piuttosto stabile, in quanto per l'olivo è difficile ottenere nuove varietà mediante attività di miglioramento genetico condotte con i metodi classici (incrocio, uso di agenti mutageni, ecc.). La scelta delle cultivar da utilizzare per la realizzazione del nuovo impianto è di fondamentale importanza e quindi deve essere fatta in maniera molto accurata. Infatti, in caso di errore si hanno negative ripercussioni sulla produzione e gestione dell'oliveto per tutta la durata dell'impianto.

Per effettuare in maniera ottimale la scelta della cultivar è stata individuata nell'area di intervento le varietà presenti che hanno dato prova di adattamento alle condizioni ambientali della stessa. Di tali varietà dovranno essere analizzati i seguenti aspetti:

- l'abbondanza e la costanza della produzione (quantità di frutti, resa in olio e alternanza di produzione);
- la resistenza alle avversità pedo-climatiche (salinità del terreno, siccità, gelate, ecc.) e la sensibilità ai patogeni (occhio di pavone, rogna, ecc.) ed ai fitofagi (mosca, cocciniglia, ecc.) che possono attaccare le piante ed i frutti;

- l'idoneità alla meccanizzazione della raccolta; per un ottimale utilizzo delle macchine per effettuare la raccolta sono richiesti frutti di peso medio o elevato (> 2,0 g), con maturazione non troppo scalare (onde evitare il mancato distacco dei frutti immaturi) o non troppo contemporanea (per evitare la perdita di prodotto per cascola se la raccolta, per qualche motivo, è eseguita in ritardo – es. a seguito di piogge persistenti) e resistenza al distacco non elevata; se si impiantano più cultivar potrebbe essere utile sceglierle con epoca di maturazione in successione, in maniera da poterle più facilmente raccogliere tutte nell'epoca ottimale;
- il vigore, che esprime la capacità di crescita della varietà, e l'habitus vegetativo, che indica la modalità di crescita della chioma, che può essere assurgente/compatta, espansa o piangente; questi fattori sono importanti per la scelta del sesto e delle distanze di piantagione e della forma di allevamento; in genere, i genotipi poco vigorosi hanno un'elevata propensione alla fruttificazione ed entrano in produzione prima di quelli vigorosi;
- la consistenza della polpa e la pigmentazione dei frutti; le olive con elevata durezza della polpa e pigmentazione limitata o tardiva, in genere, presentano una maggiore resistenza a subire ammaccature e ferite durante la raccolta e/o il trasporto e/o l'eventuale conservazione, che possono determinare negative conseguenze sulla qualità dell'olio (rottura della compartimentazione dell'olio che, quindi, entra in contatto con enzimi che possono favorirne l'acidimento e l'ossidazione);
- le caratteristiche dell'olio, con particolare riferimento alla composizione acidica (sono considerati ottimi oli quelli con contenuto di acido oleico > 73%, acido linoleico < 10%, rapporto oleico/linoleico superiore a 7, ecc.), al contenuto in sostanze antiossidanti (soprattutto sostanze fenoliche e tocoferoli) e al profilo sensoriale.

Sulla base delle considerazioni prima esposte le conclusioni portano alla tipologia dal nome L'olivo Bosana è la varietà di olive più coltivata in Sardegna. Una cultivar medio-tardiva, da cui si ottengono buone quantità di un olio con ottime caratteristiche, ricco di polifenoli.

Viene chiamata in diversi modi:

Palma, Aligaresa, Bosinca, Tonda di Sassari, Sassarese, Olia de Ozzu, Olieddu, Ogliastrina.

La pianta è mediamente vigorosa con chioma espansa verso l'esterno; rametti penduli e lunghi con cime risalenti in modo caratteristico. La foglia è di grandi dimensioni, di colore verde scuro e di consistenza coriacea. Il frutto è di pezzatura medio-piccola (2-2.5 g), ellittico, leggermente asimmetrico con apice subconico-arrotondato. La maturazione è tardiva e molto scalare; alla raccolta le drupe sono di colore nero violaceo e rendono il 17-18% in olio.

Cultivar di buona e costante produttività; autoincompatibile, presenta una bassa percentuale di fiori con ovario abortito (25%). Resiste bene alle basse temperature; non vengono segnalate particolari sensibilità alle fitopatie più comuni dell'olivo.

Una volta esaminate le caratteristiche delle cultivar utilizzabili, occorre scegliere quelle da impiegare in funzione dell'obiettivo produttivo/commerciale che si intende perseguire e del metodo di coltivazione che si vuole adottare. Considerando che difficilmente si hanno cultivar che soddisfano tutti i requisiti richiesti, occorre stabilire delle priorità in base agli specifici obiettivi. Se l'obiettivo è quello di ottenere un olio di qualità standard (extravergine), i requisiti prioritari che le cultivar devono avere sono l'elevata produttività e l'adattabilità alla meccanizzazione della raccolta (occorre avere alte produzioni e bassi costi, dato che il prezzo del prodotto standard non raggiunge solitamente livelli elevati). Se l'obiettivo è quello di ottenere un prodotto a Denominazione di Origine Protetta (DOP) o a Indicazione Geografica Protetta (IGP), per la scelta della varietà si deve fare riferimento alle norme riportate nei disciplinari di produzione, i quali definiscono sia le cultivar da utilizzare sia le relative percentuali di presenza.

La realizzazione dell'impianto, è stata sviluppata su un modello di olivicoltura definita superintensiva, che consiste nell'utilizzo di un elevato numero di piante/ha (1.100-2.500), appartenenti a varietà a sviluppo relativamente contenuto, per ottenere produzioni relativamente alte a partire dal 3° anno dall'impianto, e nell'allevare le piante in maniera da poter eseguire la raccolta con macchine scavallatrici (vendemmiatrici modificate), che permettono di ridurre enormemente i tempi di raccolta (3-4 h/ha) e quindi i costi per tale operazione.

Le distanze di piantagione dell'oliveto superintensivo sono di m 3, 5-4,5 tra le file e m 1,2-2,0 tra le piante lungo i filari.

Età e struttura delle piante

Le piante migliori, indipendentemente dal sistema di propagazione con cui sono state ottenute, e che verranno impiantate nell'area di intervento, sono quelle di 1,5-2 anni di età, alte m 1,5-2,0, allevate in contenitori di dimensioni adeguate (cm 15 x 15 x 20), in maniera da avere radici ben sviluppate nell'intero pane di terra.

Modalità di esecuzione della piantagione

Per mettere a dimora le piante occorre fare delle buche a mano o con trivella azionata da un trattore o con una moto-trivella, larghe e profonde 40 cm. Al momento dell'apertura delle buche il terreno deve essere asciutto, soprattutto se il terreno è argilloso, per evitare il compattamento delle pareti, che creerebbe poi ostacoli al deflusso dell'acqua, ed un cattivo accostamento e/o un eccessivo compattamento della terra intorno alle piantine se si esegue subito la piantagione. Le buche potrebbero anche essere aperte qualche giorno prima dell'esecuzione della piantagione affinché gli agenti atmosferici migliorino la struttura delle pareti e della terra che, accantonata intorno alle buche, servirà poi per riempirle. Sul fondo della buca va conficcato un tutore, che deve essere posto a nord della piantina, soprattutto se ha un diametro elevato, per evitare l'ombreggiamento delle foglie inserite lungo il fusticino. Se non è stata eseguita la fertilizzazione di fondo, si pone nella buca del concime o della sostanza organica (es. letame ben maturo) e si ricopre con uno strato di terra.

Le piantine devono essere estratte dal vaso avendo cura di non rompere il pane di terra, dopodiché devono essere posizionate in maniera che il colletto si venga a trovare a non più di 5 cm sotto il livello del terreno ed il fusto dove era il picchetto. Solo in casi particolari le piantine possono essere messe più in profondità: con piante innestate quando si è in zone a rischio di gelate e pertanto è opportuno interrare il punto di innesto per favorire l'affrancamento e quindi permettere, in caso di danno alla parte aerea, la ricostituzione della pianta, tagliata alla base, mediante un pollone senza doverlo reinnestare. Per evitare di rompere il pane di terra al momento della svasatura delle piante occorre che questo abbia il giusto grado di umidità; quindi, è opportuno innaffiare le piantine il giorno prima della piantagione.

Dopodiché, si riempie la buca mettendo sotto e intorno al pane di terra della piantina il terreno accantonato al momento dello scavo, comprimendolo in maniera da farlo ben

aderire al pane di terra stesso e quindi creare una buona continuità per favorire lo sviluppo dell'apparato radicale. Si lega la piantina al tutore e si somministrano circa 10 l di acqua per favorire il contatto fra terreno e radici.



Tutori per il sostegno delle piante

I tutori, conficcati nel terreno per una profondità di circa m 0,5, devono avere un'altezza fuori terra di m 1,5 per piante allevate a vaso e di m 2-2,5 per quelle allevate a monocono. Possono essere costituiti da diversi tipi di materiali. Quelli in legno sono solitamente di castagno, ma possono anche essere di pino. Quelli di pino sono in genere trattati con sostanze che ne prolungano la durata evitando l'insorgenza di marciumi.



Operazioni successive all'impianto (1°anno)

Dopo l'impianto, a partire dalla ripresa vegetativa, è opportuno effettuare le seguenti operazioni:

- concimazioni localizzate di azoto (2-4 somministrazioni durante la primavera, per un quantitativo complessivo di circa 50 g/pianta, evitando il diretto contatto del concime con il fusticino);
- qualora non sia effettuata un'irrigazione ordinaria, irrigazioni di soccorso in caso di siccità, soprattutto se sono state utilizzate piante autoradicate; l'apporto idrico permette anche di migliorare l'assorbimento dell'azoto somministrato con la concimazione;
- se non è stata applicata la pacciamatura, eliminazione delle infestanti (sarchiature o diserbo), che possono esercitare una forte azione competitiva nei confronti dell'acqua e degli elementi nutritivi con negative conseguenze sull'accrescimento dei giovani olivi;
- eliminazione con interventi al verde degli eventuali germogli che si sviluppano lungo il fusticino delle piantine e, in caso di allevamento a monocono, l'asportazione dei germogli più bassi;
- all'inizio dell'autunno, in ambienti in cui si possono avere danni da basse temperature, esecuzione di un trattamento con poltiglia bordolese all'1-1,2% per interrompere l'accrescimento dei germogli e favorire la lignificazione (indurimento) degli stessi;
- monitoraggio dei patogeni e fitofagi che possono attaccare e produrre gravi danni alle piantine, con particolare riguardo a tignola, margaronia e oziorrinco, ed esecuzione di trattamenti antiparassitari in caso di bisogno; questi fitofagi danneggiando gli apici determinano l'interruzione della crescita e lo sviluppo di germogli laterali, con conseguenti rallentamenti dell'accrescimento e maggiori difficoltà nella conformazione della chioma; in caso di grandinate eseguire trattamenti con prodotti rameici per evitare la diffusione della rogna;
- sostituzione delle piante non attecchite.

18 MIRTETO

Il mirto è un arbusto cespuglioso sempreverde e fa parte della famiglia delle myrtaceae. Il cespuglio cresce con un portamento abbastanza eretto e può raggiungere dimensioni molto varie, arrivando anche a tre metri di altezza. Si caratterizza per rami abbastanza sottili, foglie ovali dai tessuti spessi e dal color verde smeraldo, a superficie lucida. L'attività vegetativa dell'alberello è intensa, anche se è lento nel crescere come dimensioni: produce polloni e rametti in quantità. Per questo se non viene potato diventa in pochi anni un intricato groviglio.

All'inizio dell'estate la pianta di mirto produce dei bei fiorellini bianchi, dal profumo caratteristico, lo stesso aroma si ritrova anche sulle foglie e sui rami più giovani quando li si preme tra le dita sfregandoli. I fiori vanno poi a formare il frutto, ovvero piccole bacche viola, che sono quelle utilizzate per il celebre liquore, tipico della Sardegna. Sono grandi circa un centimetro, con una scorza esterna cerosa e una sorta di coroncina formata dai resti del calice essiccato. Esistono anche bacche di mirto bianche, di colore più pallido.

La maturazione del frutto avviene in autunno, le bacche di mirto sono molto gradite a uccelli quali merli e tordi, che mangiandole propagano i semi diffondendo la pianta nell'ambiente. Chi coltiva però generalmente preferisce propagare il mirto per talea, come vedremo meglio in seguito.

La funzione della coltivazione delle piante di mirto unitamente alle piante di olivo e quello della mitigazione dell'impianto agro fotovoltaico ma la stessa pianta può essere utilizzare non solo come ornamento ma anche per le sue qualità aromatiche e officinali, a cominciare dalla produzione di bacche. La coltura del mirto ha discrete possibilità di reddito ed è interessante nell'ottica di un'agricoltura di qualità. La presenza del mirto in periodo di fioritura è preziosa anche nell'attrarre api e altri insetti utili all'ecosistema in cui viene coltivato.

A. Messa a dimora delle piantine.

Al fine di ottenere le massime garanzie di attecchimento, assicurare le condizioni ideali per lo sviluppo, minimizzare gli stress conseguenti il trapianto e con essi gli input richiesti nella manutenzione, la messa a dimora delle piantine verrà effettuata nel periodo autunno-invernale in quanto le piantagioni primaverili pur presentando dei vantaggi per il minor pericolo delle gelate, sono sconsigliabili per i maggiori rischi derivanti dalle scarse precipitazioni che si registrano in questa stagione. Inoltre la fase di risveglio vegetativo che la specie utilizzata attraversa nel periodo primaverile, la rende più vulnerabile alle conseguenze dovute allo stress da trapianto. Le piante di mirto da utilizzare saranno allevate in fitocella e dell'età di 1/2 anni e proverranno da vivai autorizzati e certificati. La messa a dimora delle piante rappresenta un aspetto critico dalla cui corretta od errata esecuzione dipende lo stato di salute degli individui messi a dimora e conseguentemente il livello di cure da prestare agli stessi nelle fasi successive del ciclo colturale, pertanto verranno messe in opera le seguenti azioni:

- mettere a dimora il prima possibile le piante dopo lo scarico;
- non danneggiare e rimuovere i rami nelle operazioni di carico e scarico;
- scartare il materiale con radici fascianti e strozzanti;
- predisporre il tutoraggio della pianta con l'accortezza di fissare i tutori al di fuori del perimetro circolare che delimita l'ingombro del pane radicale;
- le sacche di aria tra le radici, limitata ad inumidire la parte superficiale o il primo substrato in cui è contenuto l'apparato radicale.

Al fine di regolarizzare le produzioni durante gli anni di impianto si propone di gestire la coltura in irriguo; in particolare si propone di utilizzare un sistema di irrigazione a goccia o "irrigazione localizzata" o anche "microirrigazione" del tipo interrato ossia la cosiddetta "subirrigazione". Con questo sistema le ali gocciolanti verrebbero sotterrate e non sarebbero di intralcio per l'esecuzione delle lavorazioni con macchine agricole in superficie. Con questo metodo di irrigazione, l'acqua verrà somministrata lentamente alle piante e depositata o sulla superficie del terreno contigua alle stesse o direttamente alla zona della radice.

L'obiettivo è quello di minimizzare l'utilizzo dell'acqua mantenendo però al contempo nello strato di terreno esplorato dalle radici un livello ottimale di umidità. L'impianto sarà costituito da delle condotte principali complete di curve e pezzi speciali e sfiati del diametro di 63 mm. Dalle tubazioni principali si dipartiranno, mediante dei raccordi, le ali gocciolanti in PE con gocciolatore incorporato con portata nominale da 1,0 / 4,0 litri/ora. Il diametro esterno delle ali gocciolanti sarà di mm 20. I gocciolatori saranno posti alla distanza di 0,50 metri l'uno dall'altro. Le ali gocciolanti, come detto, verranno interrate ad una profondità di 25 cm.

L'impianto di irrigazione verrà completato poi dalle opportune saracinesche con filtri. Per garantire l'approvvigionamento idrico, verranno realizzati quattro pozzi trivellati; l'acqua, prima di essere immessa nell'impianto di irrigazione verrà pompata tramite delle condotte di adduzione, in appositi serbatoi a tenuta stagna della capacità di 10.000 litri ciascuno. Si prevede di porre in opera n.11 serbatoi.

Circa i consumi irrigui della coltura, in condizioni climatiche “normali” e con una piovosità annua nella media climatologica di riferimento, il volume di adacquamento (volume irriguo) annuo oscilla intorno ai 3.000 mc per ettaro. Una volta realizzato l'impianto di mirto, vista comunque la scarsa dotazione del suolo agrario e tenendo conto delle asportazioni di elementi nutritivi da parte delle colture, sarà comunque necessario procedere ad una concimazione annuale con azoto e fosforo. Le somministrazioni di fosforo ed azoto andranno distribuite in modo frazionato nel periodo compreso fra la fioritura e l'accrescimento dei frutti, evitando apporti in prossimità della maturazione, e alla ripresa vegetativa.

Per il primo anno di impianto non si otterrà nessuna produzione, la raccolta del fogliame sarà effettuata a partire dal mese di giugno del secondo anno nel quale si prevede di ottenere 20 quintali di fogliame (produzione per ettaro), la raccolta delle bacche inizierà invece al terzo anno d'impianto nel quale si prevede di produrre 15 quintali di prodotto (produzione per ettaro). La maturità produttiva del mirteto si avrebbe a partire dal quinto anno nel quale si prevede di produrre 25 quintali di bacche e 50 quintali di fogliame sempre per ettaro. Il mirteto resterà in produzione venticinque anni.

B. Operazioni colturali successive all'impianto del mirteto

Una volta che l'impianto del mirteto verrà realizzato, sarà necessario procedere con le seguenti operazioni colturali.

Al fine di ridurre la competizione delle erbe infestanti, evitando l'uso di diserbanti chimici, è opportuno provvedere, a metà primavera (aprile-maggio), a una prima trinciatura meccanica delle erbe infestanti presenti negli interfilari. L'operazione dovrà essere effettuata con trinciatrici meccaniche accoppiate ad una trattrice agricola.

La trinciatura meccanica permetterà di non ricorrere al trattamento con diserbanti di sintesi. Lungo i filari il contenimento delle specie infestanti avverrà, invece, nei primi anni dell'impianto, mediante l'ausilio di decespugliatori a spalla.

Sempre al fine del contenimento delle erbe infestanti, è opportuno provvedere, verso la fine del mese di giugno, a effettuare una seconda trinciatura meccanica sia nelle interfile che lungo i filari.

Per le operazioni colturali successive all'impianto del mirteto si ricorrerà, come trattrice, ad una classica da vigneto/frutteto, gommata e dotata di cabina, della potenza nominale di circa 75 CV avente una larghezza di circa 150 cm, una lunghezza di circa 400 cm ed una altezza di circa 235 cm. Si tratta di una trattrice, quindi, aventi caratteristiche tecniche compatibili con la coltura in progetto. La trattrice, grazie alla sua limitata lunghezza, al passo corto, all'altezza contenuta, garantirà un elevato livello di visibilità e manovrabilità.

La tipologia di trattrice prevista in progetto è particolarmente adatta per le applicazioni in piantagioni specializzate con altezza bassa, come la coltura di mirto in parola, ed efficace al fine di evitare interferenze con la chioma e i rami delle piante.

Di seguito delle foto rappresentative della tipologia di trattrice prevista e da impiegarsi nella gestione delle operazioni colturali post impianto ed in modo particolare dedite al contenimento delle specie erbacee infestanti.

Per quanto riguarda le altre operazioni colturali, dall'inizio del mese di dicembre sino alla fine del mese di febbraio si provvederà alla raccolta del prodotto che dovrà essere fatta manualmente.

Nel complesso si tratta di una coltura che non necessita di interventi con presidi fitosanitari in quanto abbastanza resistente alle malattie batteriche e/o fungine. L'unica operazione che viene fatta, di norma, è il diserbo, ma, come detto sopra, si ricorrerà a quello meccanico e non all'impiego di erbicidi di sintesi.

L'obiettivo che si vuole seguire è quello di adottare pratiche e lavorazioni che riducano il ricorso a pesticidi e diserbanti. Il diserbo chimico è una pratica agricola che consiste nel distribuire nel terreno o sulle colture prodotti chimici di sintesi finalizzata a eliminare le piante infestanti e le erbacce che crescono in maniera spontanea. Il diserbo chimico è considerato un modo di operare nocivo per l'ambiente e deleterio per l'ecosistema del terreno stesso. Inoltre, alcuni residui potrebbero inquinare le falde acquifere e intaccare frutti e alimenti.

Proprio per questo motivo, nella gestione del mirteto verranno privilegiate tecniche di diserbo meccanico in grado comunque di garantire il controllo degli infestanti perché facilitano il lavoro e lo svolgono in maniera efficace. Anche per le concimazioni post-impianto si privilegerà il ricorso a concimi organici preferibilmente non di sintesi. Il mirteto verrà gestito, per quanto possibile, secondo i criteri dell'agricoltura sostenibile. Si precisa che il mirteto resterà in produzione anche dopo la dismissione della parte elettrica dell'impianto agrivoltaico.

Inoltre, le strisce di terreno che in fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico saranno occupate dalla presenza dei pannelli fotovoltaici saranno utilizzate, una volta dismessi, per l'impianto di nuovi filari di mirto i quali saranno gestiti anch'essi secondo le stesse modalità della coltura prevista in progetto. Il sesto di impianto per i nuovi filari sarà sempre di 2,50 metri tra una fila e di 1,00 metri tra le file andandosi così ad integrare in modo armonico ed omogeneo con quelli presenti durante il periodo di vita e di esercizio dell'impianto agrivoltaico. Anche i nuovi filari di mirto verranno gestiti in irriguo con l'ausilio di un impianto di irrigazione a goccia. Come su specificato, la produttività della coltura non sarà costante nel tempo, ma variabile in funzione dello sviluppo e del grado di maturità della coltura.

19 ATTIVITA' GESTIONALI

Per lo svolgimento delle attività gestionali della fascia arborea sarà acquistato un compressore

portato, da collegare alla PTO del trattore (Figure successive). Questo mezzo, relativamente economico, consentirà di collegare vari strumenti per l'arboricoltura - quali forbici e seghetti per la potatura, e abbacchiatori per la raccolta di mandorle/olive - riducendo al minimo lo sforzo degli operatori.



Figura 16: Compressore PTO per il funzionamento di strumenti pneumatici per l'arboricoltura

Per tutte le lavorazioni ordinarie si potrà utilizzare il trattore convenzionale che la società acquisirà per lo svolgimento delle attività agricole; si suggerisce comunque di valutare eventualmente anche un trattore specifico da frutteto, avente dimensioni più contenute rispetto

al trattore convenzionale. Per quanto concerne l'operazione di potatura, durante il periodo di accrescimento del mandorleto (circa 3 anni), le operazioni saranno eseguite a mano, anche con l'ausilio del compressore portato. Successivamente si utilizzeranno specifiche macchine a doppia barra di taglio (verticale e orizzontale per regolarne l'altezza), installate anteriormente alla trattrice (Figura successiva) per poi essere rifinite con un passaggio a mano.



Per la concimazione si utilizzerà uno spandiconcime localizzato mono/bilaterale per frutteti, per distribuire le sostanze nutritive in prossimità dei ceppi.



Figura 17: Esempio di spandiconcime localizzato mono/bilaterale per frutteti

I trattamenti fitosanitari sul mandorlo sono piuttosto ridotti ma comunque indispensabili. Si effettuerà un trattamento invernale con idrossido di rame in post-potatura ed alcuni trattamenti

contro gli afidi e la Monostera unicostata (la c.d. “cimicetta del mandorlo”). Saranno inoltre effettuati alcuni trattamenti di concimazione fogliare mediante turbo atomizzatore dotato di getti orientabili che convogliano il flusso solo su un lato.



Per quanto sia la vite che l'olivo siano una piante perfettamente adatta alla coltivazione in regime asciutto ,quantomeno per le prime fasi di crescita, è previsto l'impiego di un carro botte per l'irrigazione delle piantine nel periodo estivo.

20 SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il sistema di monitoraggio che verrà adottato per l'impianto agrivoltaico in parola riguarderà in modo particolare, le varie coltivazioni. Verrà installato, in particolare, un sistema integrato che permetta di raccogliere i dati sulle colture previste in progetto e sulle condizioni ambientali che influiscono sulla resa delle colture stesse.

Questo sistema di monitoraggio servirà sia per operazioni automatiche (es. azionare l'impianto di microirrigazione) sia per fornire dati sulla base dei quali decidere eventuali azioni sulla coltura quali, ad esempio, un intervento di fertilizzazione.

Il sistema di sensoristica verrà installato in campo aperto; perciò tutti i componenti verranno isolati in maniera opportuna in modo da essere in grado di resistere ai fattori esterni. La trasmissione dei dati verrà garantita 24h su 24. Il sistema di monitoraggio sarà composto dai seguenti elementi. Innanzitutto ci saranno dei sensori che misureranno fattori ambientali quali umidità/temperatura del terreno.

Questi sensori saranno integrati all'interno di colonnine meteo (stazioni meteo) che verranno disposte in più punti del corpo fondiario destinato ad accogliere l'impianto agrivoltaico.

In particolare le stazioni meteo che si prevede di impiegare saranno dotate di anemometro (in grado di misurare intensità media/raffica, direzione del vento), pluviometro (in grado di misurare pioggia cumulata e intensità di precipitazione) e sensometri in grado di misurare la bagnatura fogliare (bagnatura su faccia superiore ed inferiore), la radiazione solare (globale, UV, PAR), l'umidità, la temperatura del terreno e la pressione atmosferica. Queste stazioni meteo saranno alimentate con pannelli solari.

I dati provenienti dai sensori verranno poi trasmessi a un sistema di raccolta dati. Trattandosi di un corpo fondiario occupato dall'impianto agrivoltaico di notevoli dimensioni, la comunicazione avverrà tramite sistema wifi in collegamento con la stazione principale.

I dati inviati verranno poi raccolti su dei server dedicati o su piattaforma cloud. La visualizzazione dei dati avverrà tramite browser con l'utente finale che accede via web alla propria area riservata e visualizza i dati provenienti dai sensori installati negli appezzamenti occupati dalle coltivazioni; agli stessi dati si può accedere poi tramite APP installate sugli smartphone sviluppata dall'azienda che fornirà il sistema di monitoraggio.

Una volta raccolti i dati forniti dai vari sensori installati, questi verranno scaricati su PC al fine di essere elaborati e analizzati. Il sistema di monitoraggio in progetto prevederà inoltre l'attivazione di alert via mail o notifiche tramite app se i valori misurati supereranno soglie predefinite. In alcuni casi al superamento delle soglie sarà possibile poi far partire delle operazioni automatiche (es. far partire o interrompere l'impianto di irrigazione).

21 RIMBOSCHIMENTO QUERCUS SUBER

Il grande interesse che negli ultimi tempi la società nutre per la natura e la sua salvaguardia porta le amministrazioni pubbliche ad investire notevoli risorse economiche nel recupero e nella protezione di aree di particolare interesse ecologico. I boschi rappresentano senza dubbio le più importanti risorse ambientali, per la produzione di ossigeno, per la salvaguardia dell'ecosistema e dell'equilibrio idrogeologico e per la loro influenza nel caratterizzare un paesaggio naturale. La loro importanza è tale che risulta ormai fondamentale conoscere quale valore gli attribuisce la popolazione, per poi poter giustificare le ingenti spese che la loro tutela richiede. I boschi sono da considerare come beni a produttività plurima perché, oltre ai benefici per il proprietario derivanti dalla produzione primaria, producono altri tipi di benefici per tutta la popolazione derivanti dalla fruizione turistica e paesaggistica. Non si può, quindi, stimare il valore di un bosco solo dal punto di vista della produzione (valore commerciale), ma è necessario che la stima sia effettuata anche dal punto di vista della popolazione (valore paesaggistico). Tale valutazione economica risulta utile a supporto della valutazione della convenienza o meno della salvaguardia di un dato paesaggio e/o dei suoi elementi caratterizzanti.

La quercia da sughero (*Quercus suber* L.) rappresenta uno dei più importanti elementi del paesaggio di vaste aree della Sardegna dove è presente su circa 90.000 ha (fonte: Stazione Sperimentale del Sughero, 2000), pari al 90% delle sugherete italiane. Le sugherete sono presenti nell'isola come formazione vegetale in purezza o miste ad altre essenze arboree, costituendo ecosistemi complessi che permettono la sopravvivenza di numerosi endemismi vegetali ed animali. La maggior parte delle sugherete in Sardegna, inoltre, sono utilizzate a pascolo e, se gestite con un razionale carico di bestiame, costituiscono un sistema silvo-pastorale che unisce i benefici economici derivanti dall'allevamento a quelli derivanti dall'estrazione del sughero. La possibilità di ottenere un prodotto forestale lasciando le piante in piedi fa della quercia da sughero un elemento insostituibile in ambiente mediterraneo, perché il suo sfruttamento a fini produttivi non ne modifica l'ecosistema.

La loro presenza non influenza solo il paesaggio, ma anche l'economia e la storia della Sardegna.

Il prodotto sughero viene lavorato, infatti, principalmente nel distretto industriale di Tempio Pausania, Calangianus, Luras, Aggius, Berchidda, Bortigadas e Monti dove si

hanno grandi ricadute economiche ed occupazionali. Il valore annuo della produzione è di circa 100 milioni di euro e incide sul [PIL](#) regionale dello 0,4%. Il settore sughericolo, nel suo complesso, ha un'incidenza sul totale dell'industria regionale, senza considerare l'industria chimica e metallurgica, del 2,7%. Tutti i benefici che le sugherete sono capaci di fornire sono messi in grave pericolo dal fenomeno degli incendi estivi che si presenta in maniera preoccupante in Sardegna.

Nell'intervento di progetto è prevista la piantumazione di Ha 14.00.00 di **Quercus Suber**, lo scopo dell'impianto non è trarre benefici per l'azienda titolare dell'intervento, bensì la creazione di benefici per tutta la popolazione derivanti dalla fruizione turistica e paesaggistica, ma anche a compensazione ambientale dei numerosi ettari di sughera che ogni anno vanno distrutti con gli incendi.

22 DESCRIZIONE DEL PIANO COLTURALE DEFINITO PER L'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO

Contemporaneamente o nel periodo immediatamente successivo all'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico, saranno realizzare le piantumazioni delle culture arboree:

- **VIGNETO**
- **OLIVETO**
- **MIRTETTO**
- **QUERCETTO**

Si tratterà, come specificato nei paragrafi precedenti, per quanto riguarda l'Oliveto e il vigneto di attività intensive, gestito allo stesso modo rispetto a quanto avverrebbe in una normale azienda agricola. Un moderno Vigneto, così come l'uliveto se ben curati, possono raggiungere le dimensioni produttive definitive in soli quattro anni; in questo stesso periodo verrà compiuta una sperimentazione sul Mirto, oltre a misura mitigativa quella di verificare la producibilità di liquori di alta qualità.

È bene considerare che le superfici indicate sono quelle che, nel complesso, saranno occupate dai pannelli dell'impianto agro-fotovoltaico, considerando le varie fasce di rispetto ed escludendo le viabilità interne e le piazzole di servizio in cui saranno posizionati gli inverter. La superficie effettivamente coltivata sarà pari al 40% circa di quella occupata nel complesso dagli impianti fotovoltaici, pertanto, le superfici effettivamente coltivate saranno le seguenti:

COLTURE	ESTENSIONE COMPLESSIVA	ESTENSIONE EFFETTIVA
Ulivetto	Ha 16.56.65	Ha 16.56.65
Vigneto	Ha 16.80.00	Ha 16.80.00
Mirto	Ha. 00.30.39	Ha. 00.30.39
Quercetto	Ha 14.00.00	Ha 14.00.00

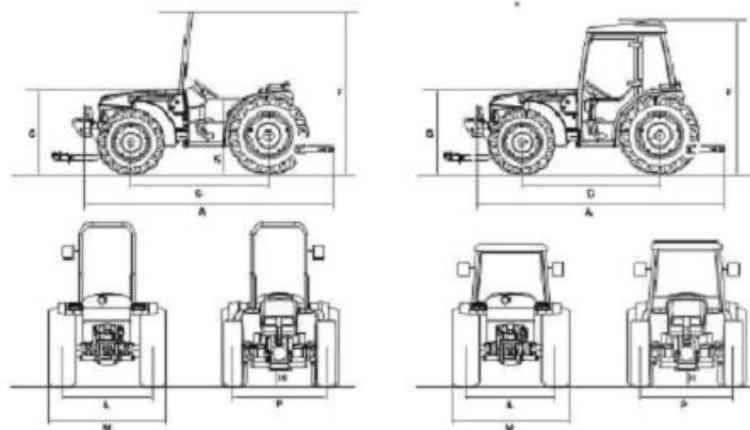
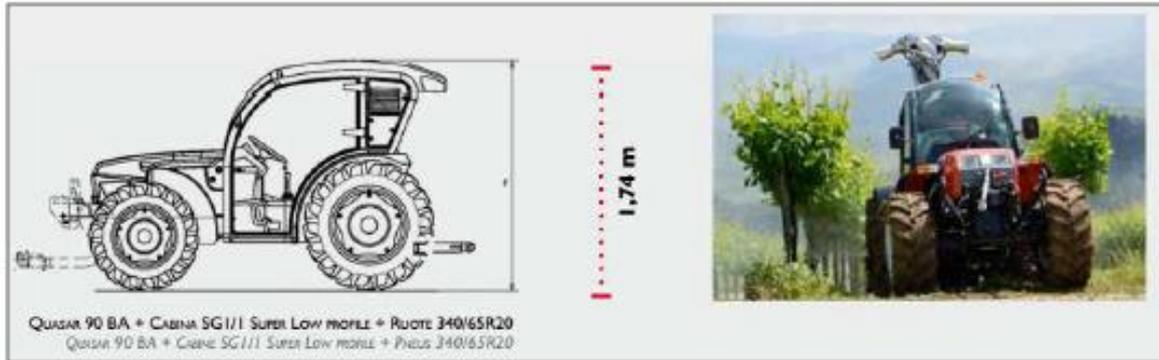
Nelle Tavole Agronomiche sono riportate le ipotesi più probabile di ubicazione delle colture.

23 MEZZI PREVISTI PER L'ATTIVITA' AGRICOLA

Oltre ai mezzi meccanici specifici che dovranno essere acquisiti per lo svolgimento delle lavorazioni agricole di ciascuna coltura, ed ampiamente descritti nei paragrafi precedenti, la gestione richiede necessariamente l'impiego di una trattrice gommata convenzionale ed, eventualmente, anche di una trattrice gommata da frutteto. In considerazione della superficie da coltivare e delle attività da svolgere, la trattrice gommata convenzionale dovrà essere di media potenza (100 kW) e con la possibilità di installare un elevatore frontale.

4 ruote motrici		Dimensioni	
A - Intercasse (mm)	2560		
B - Lunghezza totale dal telaio portacavetto anteriore alle barre di attacco posteriori (mm)	4358		
B - Lunghezza totale dalla zavorra anteriore alle barre di attacco posteriori - mm	4771		
B - Lunghezza totale dal sollevatore anteriore (posizione di trasporto) alle barre di attacco posteriori (mm)	4488		
C - Altezza dall'assale posteriore al punto superiore della cabina con tetto standard	2035		
Cabina standard a pianale piatto - mm	1947		
Cabina Low-profile standard - mm	1947		
C - Altezza dall'assale posteriore al punto superiore della cabina con tetto Variable	2078		
Cabina standard a pianale piatto - mm	1974		
Cabina Low-profile optional - mm	1974		
C - Altezza dall'assale anteriore al punto superiore della cabina con tetto Variable	1953		
Cabina standard a pianale piatto - mm	1874		
Cabina Low-profile optional - mm	1874		
D - Lunghezza, con (mm) / max - mm	2520 / 2380		
E - Luci al suolo (con pneumatici 420/85 R 38) - mm	405		

Il trattore specifico da frutteto, rispetto alla trattrice gommata convenzionale, avrà dimensioni più contenute, indicativamente indicate nella Figura sottostante



		Quasar 90	
		versione bassa / version basse	
Dimensioni e Pesi ^{*)} Poids et Dimensions ^{*)}	A	Longhezza complessiva	2700
	M	Larghezza min-max/longueur min et max	1398-1774
		Altezza di sedile/hauteur de l'assise	2212
		Quasar 90 BA + Cabina GL4 Standard + Ruote 320/70R24	2140
		Quasar 90 BA + Cabina GL6 Standard + Pneus 320/70R24	
	F	Quasar 90 BA + Cabina SG I Low profile + Ruote 340/65R20	1880
		Quasar 90 BA + Cabina SG I Low profile + Pneus 340/65R20	
		Quasar 90 BA + Cabina SG/II Super Low profile + Ruote 340/65R20	855-1850
		Quasar 90 BA + Cabina SG/II Super Low profile + Pneus 340/65R20	
	K	Altezza di sedile/hauteur de siège	1165
	G	Altezza al colono/hauteur du coffre	275
	H	Luce libera da terra/hauteur au sol	1871
	C	Passo/entre-essieux	1122-1498
P	Carreggiata ant min max/hauteur avant min max	1048-1424	
L	Carreggiata post min max/hauteur arrière min max	2080	
	Raggio minimo di svolta con freni/ rayon min de braquage avec freins	2230	
	Peso con telajo di sicurezza/ poids avec arceau de sécurité	2230	

^{*)} I dati sono calcolati con ruote posteriori 320/70R24 e anteriori 280/70R20
^{*)} Poids arrière 320/70R24 et avant 280/70R20

Non è necessario acquisire tutti i mezzi meccanici, gli stessi possono essere commissionati a terzi per il periodo che vi necessitano le lavorazioni.

L'attrezzatura che il terzista dovrà disporre oltre al trattore è:

- Fresatrice interceppo
- Aratro leggero
- Erpice snodato
- Seminatrice di precisione
- Rullo costipatore
- Irroratore portato per diserbo
- Spandiconcime a doppio disco
- Falcia-condizionatrice
- Carro botte trainato
- Rimorchio agricolo

24 ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITA' AGRICOLA

Cronologia delle opere/lavori

Questa fase si svolgerà prima dell'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico. In particolare, sarà effettuato:

- amminutamento e livellamento del terreno su tutta la superficie;
- Scasso, con concimazione di fondo per l'impianto del Vigneto ;
- Scasso, con concimazione di fondo per l'impianto del Vigneto ;
- impianto del vigneto intensivo;
- impianto dell'Olivetto intensivo;
- impianto del Mirteto lungo le fasce
- impianto del querceto;
- inizio delle attività di coltivazione e sperimentazione.

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DEI COSTI DI REALIZZAZIONE

Si riporta di seguito il computo metrico estimativo dei lavori da realizzare, in base alle voci del prezzario agricoltura Regione Sardegna, decurtate del 20%.

N°	DESCRIZIONE	U.D.M.	PREZZO	QUANTITA'	COSTO
	LAVORAZIONE DI BASE				
1	Movimento di terra da effettuarsi con mezzi meccanici per livellamento superficiale del terreno.	€/ha	450,20	35,00	15757,00
	Impianto vigneto				
2	Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm. 60-80, compreso l'amminutamento mediante due passate in croce.	€/ha	851,40	16,80	14303,52
3	Acquisto di piantine di vite innestate di 2 anni	€. Cad.	2,53	69861	176748,33
4	Acquisto di pali tutori	€. Cad.	1,00	69861	69861,00
5	Trasporto piantine dal vivaio all'azienda	€. Cad.	0,80	69861	55888,80
6	Concimazione di impianto	€. Cad.	1,00	69861	69861,00
7	Messa a dimora di fruttiferi compreso di squadratura del terreno, formazione buca, rinterro buca, messa in opera dei paletti tutori e sostituzione delle fallanze nella misura massima del 5% .	€. Cad.	3,20	69861	223555,20
	Impianto Uliveto				
8	Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm. 60-80, compreso l'amminutamento mediante due passate in croce. Uliveto	E/ha	450,20	16,57	7459,81
9	Acquisto piantine ulivo	€. Cad.	10,00	4998,00	49980,00
10	concimazione impianto	€. Cad.	1,00	4998,00	4998,00
11	Trasporto piantine dal vivaio all'azienda	€. Cad.	0,10	4998,00	499,80
12	trapianto meccanico	€. Cad.	0,25	4998,00	1249,50
	Impianto Mirteto				
13	Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm. 60-80, compreso l'amminutamento mediante due passate in croce	€. Cad.	0,42	2206,00	926,52
14	acquisto piantine mirto	€. Cad.	2,60	2206,00	5735,60
15	Concimazione impianto	€. Cad.	1,00	2206,00	2206,00
17	Trasporto piantine dal vivaio all'azienda	€. Cad.	0,10	2206,00	220,60
18	trapianto meccanico	€. Cad.	0,25	2206,00	551,50
	Impianto Irrigazione				
19	<u>Tubazioni in PE 40 bassa densità. PN4 a norma UNI 7990 tipo 312 fornito in rotoli da un minimo di 50 a 500 metri a seconda del diametro, stese sul piano di campagna, complete di raccordi per collegamento alla tubazione principale, curve,riduzioni, tappi e pezzi speciali, eventualmente predisposte per l'inserimento dei gocciolatoi o nebulizzatori, in opera Tubo P.E.40 B.D. PN4 norma UNI 7990 tipo 312 - diam. Esterno 50</u>	ml	5,80	215020,00	1247116,00
20	<u>Ali gocciolanti, integrale autocompensante antidrenaggio, in PE con gocciolatore incorporato con portata nominale da 0,7 / 3,5 litri/ora, in rotoli indivisibili, stese sul piano di campagna complete di raccordi per collegamento alla tubazione principale, curve,riduzioni, tappi e pezzi speciali, in opera del diam. esterno mm 20 distanza gocciolatoi variabile</u>	ml	1,47	18520,00	27224,40
21	<u>Contatore a mulinello assiale "Woltmann", corpo in ghisa G25, totalizzatore orientabile a rulli numeratori, blocco di misura con mulinello, coperchio di protezione cieco, predisposizione per dispositivo lanciainpuls, bollo metrico di verifica, flangiato e forato a norme UNI EN 1092-1. Pressione di esercizio16 bar, PN16 -3" PN16 -3" - DN80 flangiato - tipo chiuso</u>	cad.	175,00	22,00	3850,00
22	<u>Filtro a rete in acciaio zincato a caldo con cartuccia in acciaio inox, calza in poliestere, tappo con giunto sferico completo di valvola di spurgo e due manometri - attacco flangiato Attacco flangiato - diam. 60 mm - 5 l/s</u>	cad.	244,80	56,00	13708,80
23	<u>Filtro autopulente in acciaio verniciato con funzionamento a vortice, completo di manometri e valvola di scarico, con attacco flangiato Attacco flangiato - diam. 100 mm - 20 l/s</u>	cad.	490,00	85,00	41650,00
24	<u>Saracinesca in ghisa corpo piatto PN10 a - diam.50</u>	cad.	113,00	16,00	1808,00
	TOTALE COSTO IMPIANTO				2035159,38

26 COSTI DI GESTIONE IPOTIZZATI

I costi di gestione, nel primo periodo, saranno inferiori rispetto quanto avverrà nella seconda fase. In particolare, l'impianto arboreo necessiterà di pochi interventi, quali concimazione, rimozione di erbe infestanti, e una buona irrigazione di soccorso, anche eseguita con il carro botte, ed un unico trattamento invernale con prodotti rameici, naturalmente necessiteranno della concimazione e della rimozione delle erbe infestanti che potranno crescere nelle interfile. Le aree ed erbaio e fienagione necessiteranno delle normali cure, che sono piuttosto ridotte: si tratta di lavorazioni superficiali del terreno, semina, rullatura, concimazione (a seconda delle colture) sfalcio e imballatura (nel caso delle colture per la fienagione). Di seguito le voci di spesa ipotizzate per il primo periodo.

<u>Voci di spesa</u>	<u>Importo</u>
Lavorazioni conto terzi	€ . 52.500,00
Piantine Vite	€ . 46.800,00
Piantine ulivo	€ . 37.250,00
Piantine Mirto	€ . 25.400,00
Concimi	€ . 22.500,00
Manodopera	€ . 33.500,00
TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE FASE 1	€ . 217.950,00

Nella seconda fase, si dovranno considerare i maggiori costi relativi alla gestione della della vite, dell'oliveto e del mirteto.

<u>Voci di spesa</u>	<u>Importo</u>
Lavorazioni conto terzi	€ . 72.320,00
Piantine Vite	€ . 39.800,00
Piantine ulivo	€ . 31.250,00
Piantine Mirto	€ . 15.400,00
Concimi	€ . 19.500,00
Manodopera	€ . 26.400,00
TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE FASE 2	€ . 204.670,00

27 RICAVI IPOTIZZATI

Nella PLV (Produzione Lorda Vendibile) va considerata solo la seconda fase in quanto nella prima fase non si hanno produzioni. Sarà considerata nella seconda fase anche la fienagione, che potrà occupare la parte non occupata dalle piantagioni:

COLTURA	SUP. EFFETTIVA OCCUPATA HA	PRODUZIONE AD HA	PRODUZIONE TOTALE	PREZZO UNITARIO	RICAVO LORDO
VIGNETO	16,5600	8 ton./ha	132,48	4000,00	529920,00
ULIVETTO	16,8	9 ton/ha	151,20	5940,00	898128,00
MIRTO	14	2340 kg/ha	32760,00	9,55	312858,00
RICAVO TOTALE					1740906,00

28 **CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

L'impianto in progetto, così come è stato ideato ed articolato, rientra pienamente nella categoria degli impianti agrivoltaici normati ai sensi dell'articolo 31 del D.L. 77/2021, come convertito con la L. 108/2021, anche definita governance del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. L'impianto rientra pienamente nella definizione di cui al comma 5 della suddetta legge in quanto trattasi di un impianto che adotta soluzioni integrative innovative con il montaggio di moduli elevati da terra, ruotanti su se stessi, e disposti in modo da non compromettere la continuità dell'attività di coltivazione agricola e con l'adozione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione. Inoltre, l'impianto sarà dotato di un sistema di monitoraggio che consente di verificare l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità dell'attività dell'azienda agricola coinvolta proprio come prevede la suddetta legge n.108/2021.

Secondo le "Linee Guida per l'applicazione dell'agro-fotovoltaico in Italia" redatte dal Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali dell'Università Degli Studi della Tuscia in collaborazione con varie enti ed associazioni, gli impatti positivi sulla collettività derivanti dalla realizzazione di impianti agrivoltaici in termini sociali ed economici assumono un ruolo fondamentale ed indispensabile. Secondo varie ricerche condotte, durante la fase di costruzione di un impianto agrivoltaico si creano mediamente circa 35 nuovi posti di lavoro, e nella fase di manutenzione 1 posto ogni 2-5 MW prodotti. Da ciò l'evidenza di impatti positivi sotto il punto di vista occupazionale.

Sempre dal punto di vista economico, la minore o nulla competizione di utilizzo del suolo tra agricoltura (nel nostro caso le colture foraggere) ed impianti fotovoltaici permette di ottenere contemporaneamente sullo stesso appezzamento di terreno produzioni e redditi diversificati. Evidenti, quindi, i vantaggi degli impianti "agrivoltaici" rispetto ai classici "campi fotovoltaici", ossia impianti fotovoltaici totalmente dedicati alla produzione di energia rinnovabile, realizzati su terreni inidonei alla coltivazione: di fatto distese di pannelli solari più o meno vaste che sottraevano terreni alle coltivazioni agricole e agli allevamenti.

Nel caso degli impianti agrivoltaici, come quello in parola con la coltivazione delle colture foraggere, invece di avere una competizione tra la produzione energetica e

agricola, si ha una virtuosa sinergia da cui entrambe traggono beneficio. Secondo uno studio ENEA-Università Cattolica del Sacro Cuore (Agostini et al., 2021), le prestazioni economiche e ambientali degli impianti agrivoltaici sono simili a quelle degli impianti fotovoltaici a terra: il costo dell'energia prodotta è di circa 9 centesimi di euro per kWh, mentre le emissioni di gas serra ammontano a circa 20 g di CO₂eq per megajoule di energia elettrica. Recenti studi internazionali (Marrou et al., 2013) indicano che la sinergia tra fotovoltaico e agricoltura crea un microclima (temperatura e umidità) favorevole per la crescita delle piante che può migliorare le prestazioni di alcune colture come quelle in progetto.

La combinazione di agricoltura e pannelli fotovoltaici ha degli effetti sinergici che supportano la produzione agricola, la regolazione del clima locale, la conservazione dell'acqua e la produzione di energia rinnovabile. Nella scelta delle coltivazioni (colture foraggere) si è optato per delle specie che possano valorizzare al massimo tale sinergia.

Sulla base di quanto su esposto si può concludere che l'investimento proposto non prevede interventi che possano compromettere in alcun modo il suolo agrario e in ragione delle operazioni di miglioramento sopra descritte avrà ricadute positive per il territorio in termini di miglioramento agronomico ed ambientale.