

SCALA  <b>N.A.</b>	SEDE PROGETTO  <b>CAGLIARI</b>		FORMATO  <b>A4</b>	
REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
01	06/03/2024	Ing. R. Sacconi	Innova Service S.r.l. Arch. G. R. Porpiglia	DS Italia 13 S.r.l.
DATA  <b>06/03/2024</b>	TIPO DI EMISSIONE  <b>Prima Emissione</b>			
<b>Committente- Sviluppo progetto FV:</b> <b>DS Italia 13 S.r.l.</b> Via del Plebiscito n. 112 - Roma (RM) P.IVA 16380561007 		<b>Studio di progettazione:</b> <b>LA SIA S.p.A.</b> Viale L. Schiavonetti, 28600173-Roma (RM) P.IVA 08207411003 		
<b>PROGETTO</b> <b>Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "Ittiri" della potenza di picco di 22.371,3 kWp e potenza di immissione di 18.010,0 kW e delle relative opere di connessione alla RTN nel comune di Ittiri (SS)</b>				
TITOLO ELABORATO		<b>RELAZIONE PEDO AGRONOMICA</b>		
<b>Coordinamento Progettisti:</b> <b>INNOVA SERVICE S.r.l.</b> Via Santa Margherita, 4 - 09124 Cagliari (CA) P.IVA 03379940921, PEC: innovaserviceca@pec.it				
<b>GRUPPO DI LAVORO:</b> <b>per INNOVA SERVICE S.r.l.</b> Giorgio Roberto Porpiglia - Architetto Silvio Matta - Ingegnere Elettrico Aurora Melis - Geometra Antonio Dedoni - Ingegnere Idraulico Marta Camba - Geologo				
<b>per La SIA S.p.A.</b> Riccardo Sacconi - Ingegnere Civile Stefano Cherchi - Archeologo Franco Milito - Dottore Agronomo Francesco Paolo Pinchera - Biologo Rita Bosi - Dottore Agronomo				
NOME ELABORATO  <b>REL_SP_AGRO</b>				REV  <b>01</b>

## INDICE

PREMESSA .....	3
1 SOCIETA' PROPONENTE .....	3
2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA.....	4
3 IL CONTESTO NORMATIVO.....	6
4 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED AI VINCOLI AMBIENTALI .....	7
5 INQUADRAMENTO CATASTALE .....	8
6 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE .....	8
7 STATO DEI LUOGHI E COLTURE ATTUALMENTE PRATICATE.....	8
7 PRODUZIONI AGRICOLE CARATTERISTICHE DELL'AREA IN ESAME .....	14
8 IL PROGETTO.....	14
9 INGOMBRI E CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DA INSTALLARE .....	15
10 FASCIA ARBOREA PERIMETRALE .....	15
11 PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE .....	16
11.1 Gestione del suolo.....	16
11.2 Ombreggiamento .....	18
11.3 Meccanizzazione e spazi di manovra.....	18
11.4 Presenza di cavidotti interrati.....	18
12 LA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE.....	19
13 VALUTAZIONE DELLE COLTURE PRATICABILI TRA LE INTERFILE .....	19
13.1 Copertura con specie pabulari .....	19
13.2 Colture per la fienagione .....	20
14 COLTURE ARBOREE DELLA FASCIA PERIMETRALE .....	22
15 DESCRIZIONE PIANO COLTURALE DEFINITO PER L'IMPIANTO AGROFOTOVOLTAICO..	23
16 MEZZI PREVISTI PER L'ATTIVITA' AGRICOLA .....	23
17 ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITA' AGRICOLA .....	26
18 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DEI COSTI DI REALIZZAZIONE.....	26
19 RICAVI IPOTIZZATI .....	28
20 RISPONDENZA DEL PROGETTO ALLE LINEE GUIDA DEL MASE .....	33
21 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....	37

## 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 picco di 22.371,3 kWp e potenza di immissione di 18.010,0 kW, e delle relative opere connesse, nel territorio del Comune di Ittiri (SS).

Il presente documento descrive fondamentalmente:

- 1) La descrizione dello stato dei luoghi, in relazione alle attività agricole attualmente su esso praticate,
- 2) L'individuazione delle colture idonee ad essere coltivate nelle aree disponibili tra le strutture dell'impianto fotovoltaico e delle accortezze operative da adottare per le coltivazioni agricole, in considerazione della presenza dell'impianto fotovoltaico;
- 3) La scelta del piano colturale da adottare durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico con la stima della redditività attesa.
- 5) 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.
- 6) 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;
- 7) - 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».

Il tema della produzione energetica da agrivoltaico è di tale interesse che “Dal punto di vista della ricerca scientifica e tecnologica – precisa Scognamiglio (Senior Researcher ENEA) – l'ENEA sta lavorando insieme a partner internazionali al progetto SYMBIOSYST, finanziato dal programma europeo Horizon, che ha l'obiettivo di utilizzare il fotovoltaico di ultima generazione, l'intelligenza artificiale e le attività agricole per incrementare la produzione da fonti rinnovabili senza ulteriore consumo di suolo, con benefici in termini economici e di tutela del paesaggio, in linea con gli obiettivi europei di neutralità climatica al 2050. L'agrivoltaico sostenibile può essere considerato come una soluzione sartoriale, che risponde a una generale visione sistemica dei vari sottosistemi coinvolti e che adatta una metodologia generale a specifici contesti territoriali, e cioè a diversi paesaggi, comunità e sistemi economici. Il territorio italiano è un mosaico di paesaggi che va salvaguardato nella sua eterogeneità e peculiarità. Il progetto prevede proprio uno sviluppo di agrivoltaico su misura, basato però sull'impiego di un numero limitato di soluzioni tecnologiche, in maniera da contenere i costi” (Fonte dal WEB: Agriscienza, 28 aprile 2023).

## 1 SOCIETA' PROPONENTE

La società proponente DS Italia 13 S.r.l. con sede in Roma, Via del Plebiscito 112, 00186, opera nel mercato dell'energia elettrica e si occupa dello sviluppo e della progettazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili attraverso la realizzazione di impianti fotovoltaici e agrovoltaici. DS Italia 13 S.r.l. fa parte del gruppo DVP Solar Worldwide, primario gruppo internazionale,

appartenente al Gruppo Everwood, con più di 3 GW di potenza attualmente in sviluppo in Italia, Spagna, Francia, Germania, Colombia e Perù. 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.

## 2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

In Italia la superficie agricola utilizzata è pari a 12.598.161 ettari, cioè 41,8% dell'intera superficie nazionale. Se solo lo 0,32% dei terreni agricoli fosse coperto da impianti solari, il 50% degli obiettivi del PNIEC[4] (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima del Ministero dell'Ambiente) sarebbe soddisfatto. L'Unione europea ci chiede, infatti, di arrivare al 2030 con una potenza da energia fotovoltaica pari a 52 GW (al momento siamo a circa 25 GW). I sistemi agrivoltaici rappresentano senza dubbio una delle soluzioni da impiegare per mettere in atto (in fretta) la transizione ecologica.

La società ha quindi 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 possano 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'obiettivo 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 che ne garantisca la migliore produttività nell'ambito di una organizzazione aziendale già consolidata, oltre che con un miglioramento delle sistemazioni idrauliche ed agrarie, quali recinzioni, viabilità interna e drenaggi. Il tutto come ben intuibile a vantaggio del miglioramento paesaggistico e della sostenibilità ambientale ed economica del progetto.

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 adeguato all'organizzazione aziendale che ne curerà la gestione e, se del caso, saranno curati gli aspetti di adeguate 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 e paesaggistica del progetto.

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 atti 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 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.

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% e 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 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.

### **3 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 fatidica 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 del 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 [...]**".

#### **4 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 Ittiri.

La posizione del centro abitato di Ittiri è dislocato nella parte a Ovest rispetto all'intervento proposto. Il territorio comunale di Ittiri si estende su una superficie di 111,6 Km<sup>2</sup> con una popolazione residente di

circa 7.971 abitanti e una densità di 71,42 ab./Kmq. Confina con 9 comuni: Banari, Bessude, Florinas, Ossi, Putifigari, Thiesi, Uri, Usini e Villanova Monteleone.

## 5 INQUADRAMENTO CATASTALE

L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Ittiri, provincia di Sassari.

Il fondo è distinto al catasto come segue:

Comune di Ittiri, Foglio 30, particelle 1-7-10-11-15-16-25-28-62-63-66-68-72-203-362-363-364-367-369.

**Superficie totale proprietà 50 Ha 83 a 03 ca.**

### Figura: Inquadramento Catastale

Nella Cartografia IGM ricade nel foglio 479 SEZ. I Ittiri IGM in scala 1:25.000 Mentre nella Carta Tecnica Regionale ricade nella sezione 479040 "DIGA 'E SU BIDIGHINZU".

Nell'intorno sono presenti aziende agricole. La viabilità d'accesso all'area di intervento, non è asfaltata, ed è collegata alla strada Provinciale N° 41 bis che proviene dalla SS131 bis.

## 6 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

Dal punto di vista vegetazionale l'area in questione, in base alla "Vegetazione d'Italia" a cura di Carlo Blasi e altri, completata dalla "Carta delle Serie di Vegetazione", ci troviamo nella Serie Sarda Calcicola del Leccio ([234] *Prasio majoris* – *Quercus ilicis quercus virgiliana* *sigmetum*) al confine con la Serie Sarda Calcifuga della Sughera ([213] *Violo dehnhardtii-Quercus suberis sigmetum*).

La descrizione di questa serie, insieme all'esame dei caratteri fisici del territorio, permette di individuare le specie più rilevanti dal punto di vista vegetazionale e storico-culturale, indirizzando le scelte per le specie da utilizzare per le barriere vegetali importanti dal lato paesaggistico per la mitigazione dell'impatto dell'impianto, ma anche naturalistico per i riflessi che queste scelte possono avere, ad esempio, sulla fauna locale.

Nel caso in esame ci troviamo sulle ultime propaggini occidentali del sistema della Gallura e del massiccio del Monte Limbara, una serie di rilievi granitici che si estendono fino al nuorese.

In questi settori le sugherete dominano le zone pianeggianti o lievemente acclivi, da pochi metri sul livello del mare fino a 800-1000 metri.

La presenza della sughera (*Quercus suber*) è stata fortemente potenziata dall'uomo, per effetto di tagli selettivi e incendi, costituisce soprassuoli puri o misti con leccio (*Quercus ilex*) o querce caducifoglie che si differenziano in base alla quota e alle condizioni bioclimatiche.

Lo strato arbustivo è caratterizzato dalla presenza di corbezzolo (*Arbutus unedo*), erica arborea (*Erica arborea*), mirto (*Myrtus communis*), lavanda (*Lavandula stoechas*) e ginestra di Montpellier (*Teline monspessulana*).

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo: micro-mesoboschi climatofili a *Quercus ilex* e *Q. virgiliana*, talvolta con *Fraxinus ornus*. Nello strato arbustivo sono presenti *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Viburnum tinus*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* e *Osyris alba*. Tra le lianose sono frequenti *Clematis vitalba*, *Rosa sempervirens*, *Hedera helix*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* e *Lonicera implexa*. Lo strato erbaceo è occupato in prevalenza da *Arisarum vulgare*, *Carex distachya*, *Cyclamen repandum* e *Allium triquetrum*. (fonte: Carlo Blasi et al. "La Vegetazione d'Italia" Palombi Editori).

## 7 STATO DEI LUOGHI E COLTURE ATTUALMENTE PRATICATE

Occorre premettere che il territorio del comune di Ittiri presenta condizioni pedoclimatiche e una posizione geografica che non favoriscono attività agricole importanti, stante l'orografia del territorio e la scarsità di

risorse idriche, oltre a un clima tendenzialmente siccitoso.

La pastorizia ha una lunga tradizione in queste aree difficili e ancora svolge un ruolo importante, insieme alla produzione di latticini di qualità, in particolare il formaggio pecorino.

L'area in questione, infatti, è utilizzata come pascolo dall'imprenditore agricolo che ha in proprietà circa 250 pecore; parte dei terreni è utilizzata anche per la produzione di fieno da utilizzare per l'alimentazione delle pecore in estate.

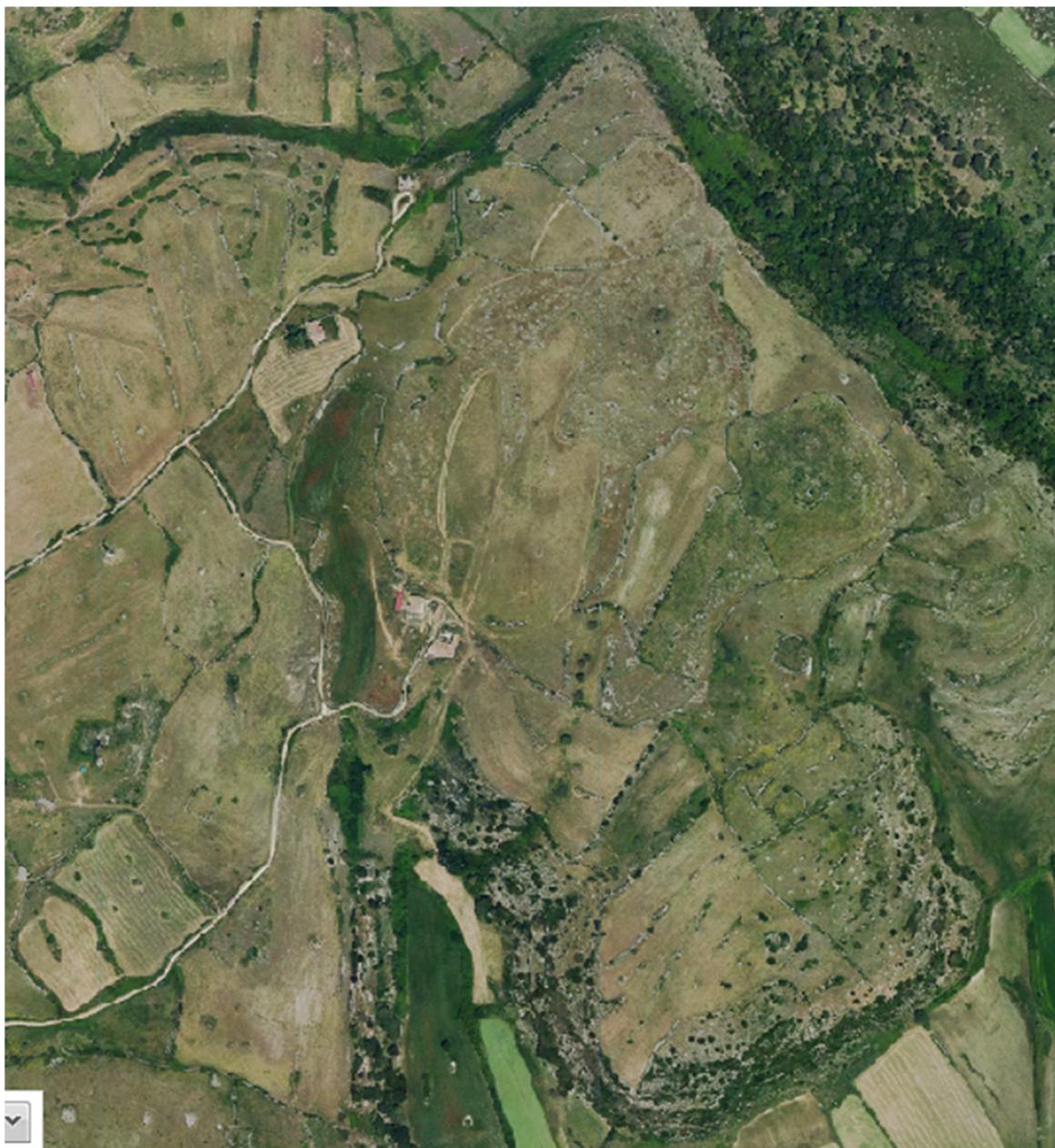
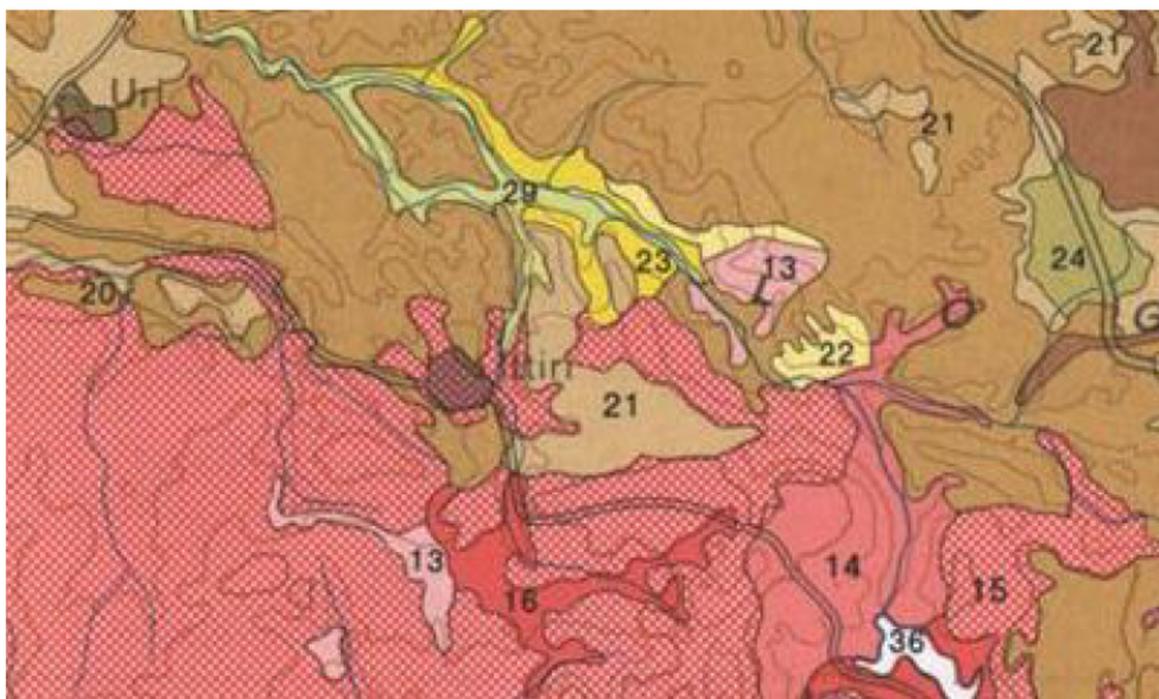


Foto aerea dell'area di intervento (Ortofoto 2019, fonte Sardegna Geoportale)



Carta dell'uso del suolo 1:7142 (Fonte Sardegna Geoportale)



Carta dei suoli della Sardegna: 21 paesaggi su calcari organogeni, calcareniti, arenarie e conglomerati del Miocene (Fonte: Portale del Suolo – Osservatorio Regionale Suoli della Sardegna)

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. Le Amministrazioni Comunali hanno 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 sotto settore.

L'abitato di Ittiri è collocato su un altipiano a 450 metri sul livello del mare. Il suo territorio, formato da altipiani costituiti di rocce prevalentemente trachitiche e basaltiche, è accidentato, con andamento collinare e attraversato da vallate destinate alla coltivazione; i rilievi montuosi più consistenti sono: a nord est sulla linea per Bessude monte Torru (m 622), monte Uppas (m 567) e verso Banari monte Jana (m 552); a sud verso Villanova monte Unturzu (m 558), monte Alas (m 517), punta S'Elighe Entosu (m 522) e monte Lacusa (m 503).

Il clima di Ittiri, molto esposta alle correnti da ovest e nord ovest, è tipicamente mediterraneo, influenzato in parte dalla vicinanza con il mare e i tre bacini artificiali del Cuga, del Bidighinzu e del lago del Temo, con estati calde e inverni miti e umidi.

Nel territorio di Ittiri si hanno diverse testimonianze del periodo prenuragico, come le caratteristiche domus de janas. In età nuragica l'area era forse abitata dalla tribù dei Coracenses, citati da Tolomeo; a questa fase risalgono i numerosi nuraghi sparsi in tutta la zona.

Nel Medio Evo fece parte del Giudicato di Torres, nella Curatoria di Coros. Alla caduta del giudicato (1259) si trovò al centro delle lotte tra la famiglia genovese dei Doria e il Giudicato di Arborea, passando con alterne vicende sotto l'autorità dell'una e dell'altra parte. Intorno al 1350 gli arborensi furono sconfitti dagli aragonesi, e passò sotto il dominio della Corona di Aragona. Nel 1376 un'epidemia di peste devastò il territorio già debilitato dalle continue guerre. Gli aragonesi nel 1541 unirono Ittiri a Uri con cui formò una baronia, concessa a Bernardo Simon. Nel 1657 un'altra epidemia di peste causò la morte di circa 2000 persone. Nel 1770, in epoca sabauda, la baronia fu, sempre insieme ad Uri, trasformata in contea e data in feudo ai Ledà, ai quali fu riscattata nel 1839 con la soppressione del sistema feudale.

L'economia è di tipo spiccatamente agropastorale: sono significative le coltivazioni di carciofo, gli oliveti, i vigneti, la pastorizia e le industrie di trasformazione legate a queste attività, compatibilmente con l'orografia del territorio.

L'allevamento ovino e la coltivazione di specie foraggere costituiscono a tutt'oggi le attività principali nel territorio: i dati ISTAT relativi al periodo 2006-2018 sull'allevamento ovino mostrano come la Regione Sardegna rappresenti di gran lunga quella con le più significative produzioni sia per il latte ovino (60-65% della produzione nazionale e trend in lieve aumento) che per quello caprino (46-57% della produzione nazionale e trend in netto aumento).

I dati della Regione Sardegna relativi al 2019:

Produzioni Ovine in Sardegna

- 300 milioni di litri di latte (67% del latte ovino italiano)
- 1.3 milioni di agnelli da latte di 30 giorni e 10 kg peso vivo (20% della carne ovina italiana)
- 50 000 t di formaggio

Formaggi DOP (55-65% della produzione casearia)

- 25-30 000 t di Pecorino Romano (50-60% della produzione, principalmente esportato in USA)
- 2 000 t di Pecorino Sardo (tendenza al decremento)
- 500 t di Fiore Sardo (tendenza all'incremento)
- 8 000 t di formaggi tipo «Pecorino Sardo» non marchiati DOP
- 10 000 t di formaggi freschi
- ≈ 7 000 t di Ricotta (valore stimato)

• La vendita del latte tal quale in altre regioni avviene in maniera frammentaria e non gestita a livello di filiera e le relative quantità variano da anno a anno raggiungendo al massimo qualche decina di milioni di litri. La destinazione polvere è anch'essa frammentaria e solo recentemente uno stabilimento presso Macomer ha iniziato a lavorare quantità significative di latte ovino.

- Prodotti carnei con marchio IGP Agnello di Sardegna (56% del totale)

Presenza di 3 DOP ma solo una, il Pecorino Romano, condiziona in maniera determinante la filiera e valorizza grandi quantità di prodotto.

- L'allevamento della pecora è diffuso su tutto il territorio regionale, dalla montagna alla pianura, con una grande variabilità gestionale che rende altrettanto variabili i costi di produzione

- La componente della produzione primaria è frammentata. Il numero di allevamenti è elevato e la dimensione media (260 pecore, fonte AGRIS) risulta inferiore a quella di altri bacini soprattutto se si

considera in termini di quantità di latte

► 300.000.000 di litri per circa 10.000 allevamenti significa 30.000 litri/azienda pari a una consistenza media in termini di «pecora matura» di 150 pecore (produzione 200 litri/pecora).

Il sistema cooperativo rappresenta il 60% del latte che non si traduce in un proporzionale potere contrattuale da parte dei produttori primari (nel sistema francese del Roquefort l' 80% del prodotto è controllato da 3 multinazionali e il resto da piccole imprese private).

- Nonostante la cooperazione la propensione all'aggregazione è limitata, il sistema allevatorio è di fatto frammentato anche nell'offerta. Le OP sono poche e rappresentano quantità esigue di latte.

- Il sistema della trasformazione, in maggior misura quello cooperativo, è frammentato con un elevato numero di stabilimenti caseari che trasformano esigue quantità di latte e hanno una struttura commerciale e finanziaria debole.

- Il sistema allevatorio ha il vantaggio di operare in un'isola. Se è vero infatti che ci sono costi aggiuntivi legati all'esportazione dei prodotti o all'importazione di materie prime, è altrettanto vero che le eccedenze di latte prodotte in altri bacini quali, ad esempio quello del Roquefort, difficilmente trovano convenienza a collocarsi in Sardegna.

Queste condizioni determinano una debolezza del comparto che è perennemente alla ricerca di un punto di equilibrio tra mercato caseario e remunerazione del latte.

Le oscillazioni delle quotazioni dei prodotti caseari e della remunerazione del latte (da 60 a 140 centesimi negli ultimi 4 anni) sono brusche e continue e penalizzano enormemente la propensione agli investimenti. Al netto di tali oscillazioni la remunerazione del latte media negli ultimi sei anni è stata di circa 85 centesimi, livello probabilmente sostenibile solo per la contestuale presenza di sostegni pubblici.

Bassa propensione del comparto all'investimento e alla innovazione tecnologica per l'instabilità del mercato e il basso livello di remunerazione della materia prima.

In particolare negli ultimi anni a seguito di un'annata nella quale, per ragioni perlopiù accidentali, l'offerta di Pecorino Romano ha corrisposto alla domanda

- i prezzi sono saliti sino a picchi di 143 centesimi
- prezzi medi superiori all'euro non erano sostenibili dalle altre tipologie di formaggio
- le imprese che diversificano hanno aumentato la produzione di pecorino romano per recuperare competitività rispetto a chi produceva quasi esclusivamente pecorino romano
- le imprese che producevano quasi esclusivamente pecorino romano hanno aumentato la produzione in seguito all'ingresso di nuovi conferitori o soci attratti dalla superiore remunerazione del latte
- l'offerta del Pecorino Romano ha superato la domanda provocando il crollo dei prezzi
- gli allevatori hanno protestato
- la regione o il ministero hanno elaborato programmi di sostegno del reddito degli allevatori che non hanno inciso sulla struttura della filiera.

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. Non vi è dubbio che alla base di questo processo si riconoscono più ragioni. In primo luogo, l'irrigazione è particolarmente aumentata nel corso degli ultimi anni nei comparti in cui il ricorso alla distribuzione di acqua è pratica tradizionale (orticoltura, frutticoltura ed anche viticoltura). Detto che – pur in mancanza di statistiche precise - non si è registrato nel medesimo arco di tempo un aumento considerevole delle superfici investite a tali colture, ciò significa che nell'area si è proceduto ad impiegare più diffusamente l'irrigazione rispetto al passato nelle aziende arboricole ed in quelle con ortive. In secondo luogo, l'evidenza empirica testimonia come nello stesso arco di tempo considerato vi sia stato un calo delle superfici ricoperte da foraggere e da cereali. Pertanto, anche le superfici irrigate relative a tali colture hanno subito una marcata contrazione.

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. Tra le colture arboree per frutta fresca e frutta secca, il pero e il melo, sono le colture che nel 2016 hanno segnato un trend positivo in termini di superficie investita, rispettivamente del 18,2% e del 6,7%. Mentre, si segnalano valori negativi per l'albicocco che ha ridotto la superficie del 27,8%, resta stabile il mandorlo. Tra gli ortaggi in pieno campo e in serra, le colture con un aumento consistente di superficie coltivata nell'ultimo anno sono il cocomero e il carciofo in pieno campo, il pomodoro in serra. Si riducono notevolmente le superfici della fragola e del cavolfiore e cavolo broccolo in campo, del finocchio e del cocomero in serra.

Infine, per il comparto agrumicolo la situazione resta stabile, rispetto all'anno precedente, per tutte le tipologie produttive (arancio, mandarino, clementino e limone).

Il fondo agricolo in esame è facilmente accessibile dalla SP 41 bis che deve essere imboccata dalla SS 131 bis uscendo a Est di Ittiri.

Nella proprietà sono presenti fabbricati, consistenti in stalle in precario stato di abbandono, un magazzino e una casa rurale con coperture in amianto.

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 poco antropizzata.

## **7 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.

### **7.1 L'areale di riferimento (dati Regione Autonoma della Sardegna 2019)**

Sulla base dei dati 2019 pubblicati dalla Regione Autonoma della Sardegna, il Comune di Ittiri è uno dei più importanti della Provincia di Sassari per il numero di capi ovi-caprini allevati, circa 30.000.

La stessa fonte informa dell'importanza in questa zona dell'olivicoltura e della coltivazione del carciofo spinoso sardo.

## **8 IL PROGETTO**

Il Committente intende realizzare nel territorio del Comune di Ittiri (SS), un impianto fotovoltaico della potenza di picco di 22.371,3 kWp e potenza di immissione di 18.010,0 kW 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.

## **9 INGOMBRI E CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DA INSTALLARE**

Secondo le informazioni fornite dal richiedente, l'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rotlio), 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 +/- 60°. L'altezza dell'asse di rotazione dal suolo è pari a 2.38 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 3,116 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 trattatrici ed operatrici in commercio.

Realizzazione di recinzioni perimetrali con effetti ridotti sugli spostamenti della fauna. Le recinzioni perimetrali, al fine di evitare un effetto di riduzione della mobilità sulla fauna selvatica di piccola taglia, saranno rialzate da terra per consentire agli animali di passare liberamente sotto di essa. Saranno mantenuti su tutto il perimetro - i muri a secco esistenti, La vegetazione autoctona arboreo-arbustiva presente sui muri a secco perimetrali verrà conservata.

## **10 FASCIA ARBOREA PERIMETRALE**

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di una fascia arborea lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico (fascia di larghezza media pari a 8 m., mai inferiore a 5 m.). Come meglio dettagliato nei paragrafi seguenti, dopo una valutazione preliminare su quali specie utilizzare per la realizzazione della fascia arborea, si è scelto di impiantare una fascia di vegetazione di macchia mediterranea.

La scelta è stata dettata dall'esigenza di migliorare la dotazione naturalistica del sito, in modo da creare macchie continue di vegetazione autoctona che possano funzionare da rifugio zone di alimentazione e nidificazione per la microfauna e l'avifauna in un'area in cui la vegetazione spontanea è molto scarsa.

L'intervento si svilupperà su una fascia perimetrale di 5,5 ettari circa, con la messa a dimora di specie arboree (*Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Quercus pubescens*, *Cercis siliquastrum*, *Fraxinus angustifolia*), arbustive (*Arbutus unedo*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Crataegus monogyna*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus pyraeaster*, *Olea oleaster*, *Juniperus oxycedrus*, *Malus sylvestris*).

A completamento dell'intervento si procederà alla semina (idrosemia) di specie erbacee e mellifere che possano implementare la presenza delle api selvatiche sul sito: queste, infatti, rappresentano un indicatore importante della qualità ambientale e potrebbero utilizzare sia il prato naturale all'interno dell'impianto, sia la fascia perimetrale per il pascolo e per l'eventuale produzione di miele che rappresenterebbe un'integrazione al reddito per l'imprenditore agricolo.

Saranno inoltre inserite alcune bat box sugli alberi: si tratta di casette per i pipistrelli per implementarne la presenza, vista la loro utilità sia nella caccia agli insetti pericolosi, sia come indicatori ambientali. Sarà quindi possibile monitorare la presenza di questi importanti mammiferi per contribuire al monitoraggio della qualità ambientale durante il periodo di esercizio dell'impianto.

La cura dei nuovi impianti arborei e arbustivi consisterà nell'irrigazione estiva solo per i primi 2-3 anni dall'impianto, trascorsi i quali le piante avranno attecchito e saranno in grado di alimentarsi in autonomia. Questo comporterà un importante risparmio idrico durante l'esercizio dell'impianto, trattandosi di specie che possono resistere molto bene alle condizioni di siccità della zona; inoltre, sia l'acqua utilizzata per l'irrigazione che quella piovana che verrà "catturata" dal sistema vegetale di nuovo impianto,

collaboreranno a rimpinguare le falde superficiali dando un importante contributo al regime idrico dell'area.

## **11 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 sesti 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 fotovoltaico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto.

In questo caso la realizzazione del prato pascolo non è condizionata dalla presenza dei pannelli, perché il terreno rimane libero da strutture, se si eccettua lo spazio esiguo occupato dai pilastri di sostegno: pertanto le pecore al pascolo troveranno tutto il terreno a disposizione e anche zone d'ombra, nelle ore più calde delle torride giornate estive, dove poter pascolare stando all'ombra.

### **11.1 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 patto di coordinarle con il movimento dei pannelli, bloccandolo temporaneamente.

A ridosso delle strutture di sostegno, se risultasse necessario mantenere costantemente il terreno libero da infestanti, si potrà effettuare il diserbo meccanico, avvalendosi della fresa interceppo, come già avviene nei moderni arboreti.

Per quanto riguarda le lavorazioni da effettuare per l'impianto di erbai o per il miglioramento eventuale dei pascoli, nel caso in specie si ritiene che la tecnica del "minimum tillage" (lavorazione minima) possa essere la migliore: una lavorazione del terreno che coinvolga solo gli strati superficiali (10-20 cm), infatti, permette di gestire al meglio la sostanza organica presente nel terreno e quindi la sua struttura e fertilità, consente di non disperdere l'umidità presente negli strati più profondi, consente lavorazioni molto veloci e economiche, effettuate con pochi passaggi di trattore sul terreno, quindi con una minore compattazione.





Esempi di fresatrici interceppo per le lavorazioni sulla fila (dal web)



Primary tillage preparing the lands.

### Minimum tillage: erpicatura con erpice a dischi (dal web)

Trattandosi di terreni non regolarmente coltivati, non vi sarà la necessità di compiere importanti trasformazioni idraulico-agrarie. Nel caso dell'impianto arboreo-arbustivo-erbaceo sulla fascia perimetrale, si effettuerà su di essa un'operazione di scasso profondo (0,70-0,80 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 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, in quanto l'offerta è molto ampia sia per le dimensioni operative che per le potenze meccaniche. Le lavorazioni periodiche del suolo, in base agli attuali orientamenti, è consigliabile che si effettuino a profondità non superiori a 10 - 20 cm. (minimum tillage).

### **11.2 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.

Inoltre, i pannelli fotovoltaici mitigheranno gli effetti negativi delle precipitazioni su colture e terreno: ridurranno l'azione battente delle gocce di pioggia sul terreno, azione che tende a deteriorarne la struttura; ridurranno l'azione battente di pioggia e grandine sulle piante.

### **11.3 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 5,50 m, e lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici varia da un minimo di 3.1116 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 4.226 m (quando i moduli hanno un tilt pari a circa 55°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto). L'ampiezza dell'interfila consente pertanto un facile passaggio delle macchine trattatrici, 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 variabile da 5 m per buona parte del perimetro, a oltre 10 e fino a 60 m. in alcune zone, il che consente ampi spazi di manovra.

### **11.4 Presenza di cavidotti interrati**

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto 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.

## 12 LA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente impiantabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile) e la fascia arborea perimetrale: di seguito si analizzano le soluzioni colturali praticabili, identificando per ciascuna i pro e i contro.

Al termine di questa valutazione sono state identificate le colture che saranno effettivamente praticate tra le interfile (e le relative estensioni), nonché la tipologia di specie che saranno impiantate lungo la fascia arborea. Nelle 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.

## 13 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 ortive e/o floreali. Queste ultime sono state però considerate poco adatte per la coltivazione tra le interfile dell'impianto 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

### 13.1 Copertura con specie pabulari

La coltivazione tra filari con specie pabulari è particolarmente adatta al contesto, trattandosi di un'azienda zootecnica che gestisce circa 250 pecore che potranno pascolare direttamente.

Le stesse specie potranno essere utilizzate anche nella fascia perimetrale a oliveto: qui sarà possibile produrre fieno utile per alimentare le pecore nel periodo estivo quando l'erba del prato interno sarà secca. Si tratta della tecnica dell'inerbimento, 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, offrire agli alberi sostanza organica e azoto (nel caso della coltivazione di leguminose da foraggio).

La coltivazione del manto erboso rappresenta inoltre un ottimo sistema di protezione del suolo dal dilavamento, nel caso delle forti piogge che si verificano sempre più spesso e agevola l'assorbimento dell'acqua da parte del terreno rallentandone il flusso superficiale.

I prati polifiti costituiscono il cotico erboso e, grazie alla eterogenea composizione delle specie vegetali, svolgono diverse funzioni, che sono direttamente proporzionali al numero delle specie presenti. Per gli animali, il cotico, svolge la funzione produttivo-alimentare e regolatrice della distribuzione degli animali nello spazio (le piante più profumate oppure più colorate attirano l'attenzione degli animali distribuendoli nello spazio).

Fattori condizionanti il cotico sono il suolo (tessitura equilibrata e reazione vicina alla neutralità ne favoriscono lo sviluppo), il clima (frequenza delle precipitazioni, copertura nevosa, luminosità,

ombreggiamento degli alberi, vento).

Gli animali al pascolo svolgono una duplice funzione: da un lato sono gli utilizzatori e i trasformatori dell'offerta pabulare, dall'altro sono un potente strumento di gestione e di mantenimento delle potenzialità produttive e dell'equilibrio vegetazionale.

Le principali famiglie presenti nei pascoli sono le Graminacee e le Leguminose, tuttavia diverse altre specie, soprattutto spontanee, entrano nella loro composizione floristica e le percentuali possono variare anche in funzione del carico di bestiame che insiste su quel determinato pascolo: composite, crucifere, ombrellifere, chenopodiacee, etc..

Le graminacee non danno problemi di meteorismo, sono ricche di zuccheri ma sono utili soprattutto per la produzione di fitomassa; se poi l'utilizzazione è tardiva (dopo la spigatura) si ha la rapida perdita di appetibilità e, in genere, anche un notevole decremento del valore alimentare.

Le leguminose hanno una migliore qualità del foraggio ma hanno problemi nel pascolamento: direttamente sono pericolose per fenomeni di meteorismo quando l'utilizzo è troppo precoce.

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 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 5 - 6 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opterà per le seguenti specie:

- *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio), *Trifolium pratense* (trifoglio pratense) e *Trifolium alexandrinum* (trifoglio alessandrino), *Lotus corniculatus* (ginestrino) per quanto riguarda le leguminose;
- *Hordeum vulgare* (orzo), *Dactylis glomerata*, *Bromus erectus* e *Avena sativa* per quanto riguarda le graminacee.

Il motivo dell'utilizzo di diverse specie è dovuto al fatto che la semina avverrà in un ambiente particolarmente difficile, come spesso avviene in Sardegna: un terreno con la presenza significativa di rocce e scheletro, periodi siccitosi prolungati, insolazione molto forte possono determinare una selezione severa sulle specie pabulari; una maggiore biodiversità aumenterà la probabilità che il pascolo sia più resistente e più ricco per il bestiame; ove possibile si cercheranno e si selezioneranno ecotipi locali.

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 del terreno. 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.

B. Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo autunnale. 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 fotovoltaico e di pulitura dei moduli);

D. Ad inizio primavera potrà iniziare il pascolamento del cotico erboso e l'eventuale produzione di fieno, come descritto nel paragrafo successivo.

### ***13.2 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 il pascolo al fine di praticare la fienagione. In buona sostanza, al posto del pascolamento diretto, verranno praticati lo sfalcio, l'asciugatura e l'imballatura del prodotto, se

ritenuto utile da parte dell'imprenditore agricolo.

Si potrà fare 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 fotovoltaico.



Esempio di falciacondizionatrice



Raccogli-imballatrice



Raccogli-imballatrice

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.



**Rotoimballatrice**

#### **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 fieno così prodotto potrà essere utilizzato direttamente dall'Azienda Agricola quando, in estate, i pascoli saranno secchi oppure quando, in inverno, le condizioni climatiche non consentiranno il pascolo del bestiame.

### ***14 COLTURE ARBOREE DELLA FASCIA PERIMETRALE***

E' stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale. In particolare sono state prese in considerazione varie culture tra cui il mandorlo, olivo, specie mediterranee (melograno, corbezzolo, mirto), ed altre.

La scelta è ricaduta sull'impianto di una fascia arboreo-arbustiva-erbacea naturalistica di macchia mediterranea a costituire un luogo di nidificazione, alimentazione e nascondiglio per molte specie terrestri e avicole; inoltre un impianto del genere risulterà particolarmente utile per le api selvatiche che potranno utilizzarlo come pascolo.

Le specie che verranno utilizzate sono enunciate nel paragrafo che segue e lo schema di impianto sarà tale da apparire come una macchia naturale e spontanea, simile a quelle che si possono vedere nei dintorni del sito.

La fascia vegetale così costituita non richiederà alcun impegno di manodopera, se non le irrigazioni di soccorso per i primi 3 anni dall'impianto: eventuali potature potranno essere effettuate nel caso le chiome creassero problemi di ombreggiamento, eventualità da considerare improbabile.

La gestione, dal punto di vista fitosanitario, sarà di tipo biologico, quindi senza ricorso ai prodotti chimici, sia per la presenza nel vicino campo fotovoltaico delle pecore al pascolo, sia per la pulizia dei pannelli fotovoltaici.

In prospettiva futura alcune delle specie impiegate, sughera, corbezzolo, mirto, potranno diventare elementi produttivi sia per la corteccia (sughera), sia per i frutti e la produzione di liquori a loro legata.

Il vantaggio fornito da un impianto del genere è di tipo ecosistemico, ma non solo: una migliore gestione delle acque meteoriche che, anzichè ruscellare con danno agli strati superficiali di suolo, verranno

rallentate nel loro corso e assorbite in una fascia perimetrale in cui le piante miglioreranno il drenaggio del terreno, trattenendo con le radici il suolo stesso, a vantaggio del loro assorbimento; il miglioramento della fertilità del suolo e la riattivazione della microflora microbica con l'apporto di sostanza organica ad opera delle piante.

Saranno inoltre inserite alcune bat box sugli alberi: si tratta di cassette per i pipistrelli per implementarne la presenza, vista la loro utilità sia nella caccia agli insetti pericolosi, sia come indicatori ambientali. Sarà quindi possibile monitorare la presenza di questi importanti mammiferi per contribuire al monitoraggio della qualità ambientale durante il periodo di esercizio dell'impianto.

La gestione delle piante dal punto di vista idrico sarà possibile attraverso una condotta in polietilene a alta densità che porti l'acqua in tutta la fascia di mitigazione; da questa condotta si staccheranno i tubi con gli irrigatori a goccia a servire tutte le singole piante.

La presenza dell'impianto sarà importante soprattutto per i primi anni: in un clima particolarmente difficile come quello del territorio in questione, l'apporto idrico in fase di attecchimento risulta fondamentale.

A tale riguardo, l'impianto idrico sarà collegato a una centralina meteorologica che, in caso di siccità persistente anche invernale, misurata anche per mezzo di sensori nel terreno, potrà avviare le irrigazioni. Questo comporterà un importante risparmio idrico durante l'esercizio dell'impianto, trattandosi di specie che possono resistere molto bene alle condizioni di siccità della zona; inoltre, sia l'acqua utilizzata per l'irrigazione che quella piovana che verrà "catturata" dal sistema vegetale di nuovo impianto, collaboreranno a rimpinguare le falde superficiali dando un importante contributo al regime idrico dell'area.

Occorre infine considerare che un impianto a goccia che eroga acqua per le piante non rappresenta uno spreco della risorsa idrica perché l'acqua ritorna nel suolo.

## **15 DESCRIZIONE PIANO COLTURALE DEFINITO PER L'IMPIANTO AGROFOTOVOLTAICO**

Contemporaneamente o nel periodo immediatamente successivo all'installazione dell'impianto fotovoltaico, sarà realizzata la fascia arborea-arbustiva-erbacea perimetrale, che presenterà una superficie pari a circa 5,5 ettari, per un totale di n°21.476 piante di cui: n°1.652 specie arboree (Quercus suber n°472, Quercus ilex n°472, Quercus pubescens n°236, Quercus virgiliana n°236, Fraxinus ornus n°236), n°19.824 specie arbustive e piccoli alberi (Arbutus unedo n°1.888, Myrtus communis n°2.360, Pistacia lentiscus n°2.124, Phillyrea angustifolia n°2.832, Crataegus monogyna n°4.720, Rhamnus alaternus n°2.832, Pyrus pyraster n°708, Olea oleaster n°944, Juniperus oxycedrus n°708, Malus sylvestris n°708).

Lo strato erbaceo verrà realizzato mediante idrosemina di una miscela di seme con base Festuca arundinacea di ecotipo locale (90%) addizionata di una miscela di semi di specie locali che verranno determinate con apposito studio nella fase di progettazione esecutiva; in questo stesso periodo verrà impiantato anche l'erbaio misto.

È bene considerare che le superfici indicate sono quelle che, nel complesso, saranno occupate dai pannelli dell'impianto 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 50% circa di quella occupata nel complesso dagli impianti fotovoltaici, pertanto, le superfici effettivamente coltivate saranno le seguenti:

COLTURE, ESTENSIONE COMPLESSIVA

Fascia arboreo-arbustiva-erbacea di mitigazione Ha 5,5 circa.

Pascolo Ha 45,0 circa.

## **16 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. 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.

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

Le attrezzature di cui l'Azienda Agricola dovrà disporre oltre al trattore sono:

- Fresatrice interceppo
- Erpice a dischi
- Seminatrice di precisione
- Rullo costipatore
- Spandiconcime a doppio disco
- Falcia-condizionatrice
- Raccogli-imbaltatrice
- Carro botte trainato
- Rimorchio agricolo

Il gregge di pecore sarà gestito con criteri moderni: ogni capo ovino sarà dotato di un microchip in grado di interfacciarsi con l'allevatore per mezzo di un lettore: questo rapporterà sullo stato di salute dell'animale, sulle gravidanze e sulla lattazione, in modo da agevolare sia l'imprenditore, sia il veterinario, nella gestione del gregge.

Un sistema già sperimentato da alcuni anni, come testimonia l'articolo di AGRONOTIZIE che qui di seguito si riporta integralmente.

### **Pascolo 2.0: pecore col chip e ovile computerizzato per il pastore più hi-tech d'Italia** **Articolo pubblicato 8 anni fa AGRONOTIZIE**

Tradizione e innovazione si fondono in Maremma ad Albinia (Gr). Controllo della qualità della filiera, sostenibilità e analisi dei contaminanti affidati al Bioscience research center di Fonteblanda (Gr). Luigi Farina: "Approccio non usuale per le pecore"



Luigi Farina, pastore

Pecore con il chip, sensori, controlli continui del foraggio e dei processi di produzione. Nasce così, con la tecnologia che guarda al futuro, il formaggio che sa di storia e di tradizione. La tecnologia, dunque, per fare cibo più sano e naturale.

### Pastore hi-tech

Il pastore più hi-tech d'Italia, che alleva le proprie pecore all'aperto, le pascola per far mangiare loro erba tutto l'anno, e le munge con il computer si chiama **Luigi Farina** e il suo allevamento si trova ad **Albinia** (Gr), in quella Maremma dove è ancora forte il legame con la tradizione. E dove in mezzo a campi e aria incontaminati, si trovano le stalle e gli animali di Luigi Farina dotati di una **tecnologia** che, almeno in Italia, **non si trova negli ovili, ma negli allevamenti di bovini** e raramente in qualche allevamento di bufale.

### Pecore con il chip e ovile computerizzato

Ogni pecora di Farina, famiglia sarda ma da generazioni trapiantata nel grossetano, è dotata di un **microchip** attraverso il quale è possibile conoscere lo **stato di salute dell'animale**, la sua **vita**, quanti **parti** ha effettuato e se deve e può essere **munta**. Un percorso gestito da computer conta le pecore, le divide secondo le necessità, le guida verso la mungitura se sane, o verso una zona di quarantena se presentano qualche problema, come, ad esempio, la mastite.

### Tradizione e ricerca universitaria

*"Si tratta di un approccio non usuale per le pecore, mentre è molto impiegato per le mucche"*, spiega **Luigi Farina**, convinto sostenitore del principio che si possano valorizzare al meglio le produzioni tradizionali solo applicando i principi più innovativi di scienza e tecnologia e con un'attenzione massima all'**ambiente**. *"La realizzazione dei software e della tecnologia di gestione dell'allevamento è importata da Israele, dove è diffusa negli allevamenti più grandi e consente **risparmi** in termini di **risorse ambientali ed economiche**, nonché **livelli estremamente più bassi di stress** agli animali"*.

### Produzione bio con controlli continui

Erba, integrazione con foraggio fresco, fieno, sono tutti quanti prodotti in azienda e seguono i dettami della produzione biologica fino dal 1995 per arrivare nel 2001 alla certificazione bio. Ma Luigi Farina vuole andare ancora oltre il certificato e recentemente ha affidato a **Bsrc**, Bioscience Research Center, centro ricerche con sede a Fonteblanda (Gr), il controllo della filiera produttiva, per implementare ulteriormente la qualità dei prodotti e diminuire gli impatti ambientali dei processi.

### Foraggio e ambienti puliti

*"Farina produce formaggio biologico con il minimo impatto ambientale, con **basso consumo di acqua** e con l'impiego di **risorse ed energie da fonti rinnovabili**, come i pannelli solari. Insomma ha una grande attenzione all'ambiente e al risparmio di risorse. Il nostro lavoro è di selezionare erbe per il foraggio che abbiano una ancor più bassa water foot print, e che abbiano **ricadute positive sulla qualità del latte e del formaggio prodotto**"*, spiega Monia Renzi, amministratore di Bsrc. *"Uno dei nostri obiettivi principali è selezionare il foraggio che porti ai migliori risultati dal punto di vista della **produzione di latte**, della sua composizione in **nutrienti** e dell'implementazione della presenza di **sostanze benefiche**"*, commenta **Cristiana Guerranti**, esperta in sicurezza alimentare e direttore scientifico del centro ricerche.

### Una produzione che va verso l'ultrabiologico

*"Vogliamo arrivare - continua Guerranti - a ottimizzare il latte per produrre un formaggio migliore in termini di **salubrità**, di **rispetto per l'ambiente** e di **costi**. Stiamo valutando la qualità degli ambienti di vita degli animali, degli ambienti di stoccaggio del foraggio e del latte e di produzione del formaggio, per monitorare i contaminanti che normalmente sono presenti in ogni ambiente, anche quelli non previsti dalla legge sul biologico, e intervenire per abbassarne drasticamente i livelli. Con questo approccio otterremo un prodotto ancora più pulito e salubre, che ci piace definire "ultrabiologico"*.

© AgroNotizie - riproduzione riservata

## 17 ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITA' AGRICOLA

### 17.1 Cronologia delle opere/lavori

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

- amminutamento del terreno su tutta la superficie;
- Scasso, con concimazione di fondo per l'impianto di oliveto sulla fascia perimetrale (ha 5,5);
- impianto di pascolo (ha 25);
- inizio delle attività di coltivazione e sperimentazione.

## 18 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DEI COSTI DI REALIZZAZIONE

### FASCIA DI MITIGAZIONE NATURALISTICA

Si riporta di seguito il computo metrico estimativo dei lavori da realizzare, in base alle voci del prezzario agricoltura Regione Sardegna 2022.

### N°, DESCRIZIONE, U.D.M., PREZZO QUANTITA' COSTO LAVORAZIONE DI BASE

I prezzi indicati sono tratti dal Prezzario Agricoltura Regione Sardegna 2016

#### Impianto arboreo-arbustivo perimetrale

1

G.010	Leggera sistemazione superficiale di terreni con lama livellatrice portata/trainata da trattore della potenza di 60-80 Hp da assentirsi nell'impianto di fruttiferi in genere.	Ha	376,40
-------	--	----	--------

Movimento di terra da effettuarsi con mezzi meccanici per livellamento superficiale del terreno.

€/ha 376,40 x ha 5,5 = 2.070,20

2

G.002	Scasso, con trattore di potenza non inferiore a 170 Hp, alla profondita' di cm 80-100.	Ha	1.576,60
-------	--	----	----------

Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm. 80- 100.

Ha 5,50 x €/ha 1.576,60 = € 8.671,30

3

G.009	Frangizollatura con erpice a dischi od a denti rigidi da assentirsi nell'impianto di fruttiferi in genere.	Ha	116,50
-------	--	----	--------

Amminutamento del terreno con erpicatura.

Ha 5,50 x €/ha 116,50 x 2 passaggi = € 1.281,50

4

ZF.A.009	Lavorazione localizzata in terreno sodo di qualsiasi natura e consistenza, mediante apertura di buche del diametro di cm 40 e profondità di cm 40.	buca	3,30
----------	--	------	------

Apertura di buche per la messa a dimora delle piante.

N° 21.476 x € 3,30 = € 70.870,80

5

ZF.B.004	Rimboschimento, mediante piantagione, di terreno precedentemente lavorato a scasso andante, a strisce, a gradoni, e buche, mediante la messa a dimora di piantine di specie forestali in genere (fitocella o vasetto), età inferiore a due anni, compresi gli oneri per il trasporto e la distribuzione di esse all'interno del cantiere, per il picchettamento dei sestri, per la messa a dimora di piantine rese franco cantiere e per quanto altro occorra. Escluso il costo di fornitura delle piantine.		
ZF.B.004.001	a- trasporto e piantagione a pianta in terreni con poche difficoltà'	cad.	1,80
ZF.B.004.002	b- trasporto e piantagione a pianta in terreni con medie difficoltà'	cad.	2,00

N° 4.720 x € 1,80 = € 8.496,00

## 6

ZF.B.005	Messa a dimora di piante di età superiore ad anni due della circonferenza (a m 1.00 da terra ) di cm 12 - 14.5 su terreno lavorato andantemente in buche precedentemente aperte con idoneo mezzo meccanico , per il trasporto e la distribuzione di esse nel cantiere, per il picchettamento dei sestri, per la messa a dimora delle piante rese franco cantiere e per quanto altro occorra. Escluso il costo di fornitura delle piante.		
ZF.B.005.001	a- trasporto e piantagione a pianta in terreni con poche difficoltà'	cad.	3,60
ZF.B.005.002	b- trasporto e piantagione a pianta in terreni con medie difficoltà'	cad.	4,50

N° 16.756 x € 3,60 = € 60.321,60

## 7

Fornitura delle piante franco cantiere (prezzi determinati sul mercato vivaistico nazionale):

Quercus suber, circ. cm 8/10, h. m. 2,50-3,00, cad. € 130,00 x n° 472 = € 61.360,00

Quercus ilex, circ. cm 8/10, h. m. 2,50-3,00, cad. € 140,00 x n° 472 = € 66.080,00

Quercus pubescens, circ. cm 10/12, h. m. 2,50-3,00, cad. € 120,00 x n° 236 = € 28.320,00

Cercis siliquastrum, circ. cm 10/12, h. m. 2,50-3,00, cad. € 110,00 x n° 236 = € 25.960,00

Fraxinus angustifolia, circ. cm 10/12, h. m. 2,50-3,00, cad. € 110,00 x n° 236 = € 25.960,00

Arbutus unedo, in vaso 3 litri, cad. € 10,00 x n° 1.888 = € 18.880,00

Myrtus communis, in vaso 3 litri, cad. € 9,50 x n° 2.360 = € 22.420,00

Pistacia lentiscus, in vaso 3 litri, cad. € 9,00 x n° 2.124 = € 19.116,00

Phillyrea angustifolia, in vaso 3 litri, cad. € 9,00 x 2.832 = € 25.488,00

Crataegus monogyna, in alveolo, cad. € 2,60 x n° 4.720 = € 12.272,00

Rhamnus alaternus, in vaso 3 litri, cad. € 10,00 x n° 2.832 = € 28.320,00

Pyrus pyraster, in vaso 3 litri, cad. € 9,00 x n° 708 = € 6.372,00

Olea oleaster, in vaso 3 litri, cad. € 10,00 x n° 944 = € 9.440,00

Juniperus oxycedrus, in vaso 3 litri, cad. € 12,00 x n° 708 = € 8.496,00

Malus sylvestris, in vaso 3 litri, cad. € 9,00 x n° 708 = € 6.372,00

**TOTALE FORNITURA PIANTE IN CANTIERE € 364.856,00**

## 8

ZF.C.003	Cure colturali, da attuare a mano, al rimboschimento eseguito con l'impiego di conifere e/o latifoglie su terreno lavorato andantemente a buche ed a strisce, consistenti in lavori di diserbo, sarchiature, rincalzature, limitatamente all'area di insidenza delle piante, per una superficie non inferiore a mq 1.00 .	pianta	0,70
----------	---	--------	------

Piante n° 21.476 x € 0,70 = € 15.033,20 x 3 interventi/anno x 3 anni = 135.298,80

## 9

ZF.D.001	Ripulitura della vegetazione infestante con decespugliatrice portata da trattrice. (ad Ha ragguagliato).		
ZF.D.001.001	a) poco cespugliato difficoltà o pendenza minima	€/Ha	500,90
ZF.D.001.002	b) mediamente cespugliato, difficoltà o pendenza media	€/Ha	626,20

Ha 5,50 x € 500,90 x 3 interventi/anno x 3 anni = 4.508,10

## 10 Impianto Irrigazione con acqua fornita sul posto

F.016.007	Tube P.E.40 B.D. PN10 norma UNI 7990 tipo 312 - diam. Esterno 63	m	12,60
-----------	--	---	-------

Tubazione in polietilene a bassa densità PN10, diametro esterno 63 cm. per anello perimetrale in pressione per l'adduzione dell'acqua alla fascia di mitigazione vegetazionale, stesa a terra tra le piante, completa di raccordi per collegamenti, curve, riduzioni, tappi e pezzi speciali, eventualmente predisposta per l'inserimento dei gocciolatoi o nebulizzatori.

m.l. 8.000 (stima) x € 12,60 = € 100.800,00

11

F.017	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 16.		
F.017.001	distanza gocciolatoi metri 0,30	m	1,82
F.017.002	distanza gocciolatoi metri 0,40	m	1,56
F.017.003	distanza gocciolatoi metri 0,50	m	1,52
F.017.004	distanza gocciolatoi metri 0,60	m	1,41
F.017.005	distanza gocciolatoi metri 0,80	m	1,37
F.017.006	distanza gocciolatoi metri 1,00	m	1,26

Ala gocciolante, 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

m.l. 30.000 (stima) x € 1,52 = € 45.600,00

TOTALE SPESE DI IMPIANTO E ACCESSORIE FASCIA DI MITIGAZIONE: € 802.774,30

INVESTIMENTO UNITARIO AL MQ. € 14,60.

## 19 RICAVI IPOTIZZATI

Nella PLV (Produzione Lorda Vendibile) va considerata solo l'attività legata alla pastorizia, la vendita del latte e degli agnelli; le spese riguarderanno la gestione del pascolo e degli animali.

1) PRODUZIONI VEGETALI														
Colture	Terreni						Giornate lavorative annue	Produzione Totale	Reimpieghi Zootecnici	Trasformazione	Produzione Lorda Vendibile			
	Proprietà		Affitto		Totale						Di cui irrigui	Q.li	Q.li	Q.li
	Ha	a	Ha	a	Ha	a	Ha	Totale	Q.li	Q.li				
	1		2		3		4	5	6	7	8			
<b>Cerealicole:</b>														
Grano duro e/o tenero														
Mais da granella														
Orzo e segale														
Mais 2° raccolto														
<b>Oleaginose:</b>														
Colza														
<b>Foraggere:</b>														
Silomais														
Erbaio misto														
Pascolo			45,00		45,00		90	2.700	2.700					
<b>Industriali</b>														
Barbabietola Zucc.														
<b>Arboree</b>														
Vite														
Olivo														
<b>ALTRE</b>														
Allevamento N°capi	250							500				100	100	10.000,00
<b>Tare e fabbricati</b>														
<b>Totali</b>								590						

PRODUZIONI ANIMALI						
1) Vendite Bestiame						
SPECIE	RAZZA	N. CAPI	PESO (Q.i)		VALORE VENDITE	
			Unitario	Totale	Prezzo Unitario (Euro/Q.li)	Importo Totale (Euro)
			1	2	3	4=2x3
<b>BOVINI</b>						
Scarto vacche						-
Ingrasso						-
Vitelli < 6 mesi (di cui acquistati capi n.)						-
<b>BOVINI/Totale vendite al netto acquisti.....</b>						<b>-</b>
<b>OVINI</b>						
Scarto		36	0,4	14	200,00	2.857,14
Ingrasso		289	0,12	35	300,00	10.414,29
Allevamento	Sarda	250	0,4	100		
(Di cui acquistati capi n..... per totale €.....)						
<b>OVINI/Totale vendite al netto acquisti.....</b>						<b>13.271,43</b>
<b>CAPRINI</b>						
Scarto						
Ingrasso						
Allevamento						
(Di cui acquistati capi n..... per totale L.....)						
<b>CAPRINI/Totale vendite al netto acquisti.....</b>						<b>0</b>
<b>SUINI</b>						
Scarto						
Ingrasso						
Allevamento						
(Di cui acquistati capi n..... per totale L.....)						
<b>SUINI/Totale vendite al netto acquisti.....</b>						<b>0</b>
<b>ALTRE SPECIE</b>						
.....						
.....						
.....						
(Di cui acquistati capi n..... per totale L.....)						
<b>Totale vendite al netto acquisti.</b>						<b>0</b>
<b>Totale complessivo vendite al netto degli acquisti €</b>						<b>13.271,43</b>



SPESE ANNUALI Ante			
DESCRIZIONE	IMPORTO	DESCRIZIONE	IMPORTO
	(Euro)		(Euro)
<b>1. SPESE PER COLTURE</b>		<b>6. QUOTE DI AMMORTAMENTO</b>	
1 - sementi.....	2.500,00	1 - fabbricati e manufatti	
2 - antiparassitari e diserbanti.....		2 - impianti di colture pluriennali	
3 - concimi.....		3 - macchine ed attrezzature	
4 - assicurazioni .....		<b>Totale.....</b>	
<b>Totale.....</b>	<b>2.500,00</b>		
<b>2. SPESE PER ALLEVAMENTI</b>		<b>7. SPESE PER LAVORO ANNUALE AZIENDALE</b>	
1 - foraggi, mangimi, lettmi.....	4.000,00	1 - salari a lavoratori fissi.....	
2 - veterinario, medicine, fecondazione artificiale, microchip, lettore	3.000,00	2 - salari a lavoratori avventizi per	
3 - assicurazioni	200,00	3 - compensi per lavori direttivi	
<b>Totale.....</b>	<b>7.200,00</b>	4 - contributi assistenziali e previdenziali per U.L.U. familiare	
		<b>Totale.....</b>	-
<b>3. SPESE PER MECCANIZZAZIONE</b>		<b>8. SPESE PER AFFITTO TERRENI, FABBRICATI E MANUFATTI, ECC.</b>	
1 - carburanti e lubrificanti.....	800,00	<b>Totale.....</b>	
2 - manutenzione e assicurazione.....	600,00		
3 - noleggi senza conducente.....		<b>9. INTERESSI PASS. PAGATI PER MUTUI E PRESTITI</b>	
4 - noleggi con conducente (conto terzi)		1 - di durata fino a 5 anni.....	
<b>Totale.....</b>	<b>1.400,00</b>	(importo prestiti L..... scadenza anno.....)	
<b>4. SPESE SPECIFICHE PER ATTIVITA' DIVERSIFICATE PER LA TRASFORMAZIONE</b>		<b>Totale.....</b>	0
1 -		<b>10. INTERESSI SUL CAPITALE IN PROPRIETA' *</b>	
2 -		1 - fondiario.....	
3 -		fabbricati e manufatti	
<b>Totale.....</b>	-	terreni	
<b>5. SPESE FONDIARIE E GENERALI</b>		colture pluriennali	
1 - manutenzione ordinaria e assicurazioni fabbricati e manufatti.....		2 - agrario.....	
colture pluriennali (escl.forag.)		bestiame	
2 - imposte e tasse aziendali ( contrib. consortili, IRPEF, ICI, IRAP etc.).....		macchine e attrezzi	
3 - acqua irrigua.....		prodotti di scorta	
4 - luce e telefono ecc.....		<b>Totale.....</b>	
<b>Totale.....</b>		<i>* Trattasi di voce compresa nel Reddito Netto dell'imprenditore concreto</i>	
		<b>Totale complessivo spese</b>	<b>11.100,00</b>

<b>BILANCIO AZIENDALE</b>			
<b>(RIEPILOGO)</b>			
<b>1)</b> Produzione lorda vendibile (P.L.V.) (Somma totali vendite dalle schede A e B)			
<b>2)</b> Proventi da attività diversificate connesse alle prod. agr. (totale scheda D)			
<b>3)</b> Aiuti Pubblici alle Produzioni (Totale Scheda C)			
<b>A) Totale Ricavi .....</b>	<b>Euro</b>		<b>68.271,43</b>
<b>B) Totale Spese (Totale scheda F)</b>	<b>Euro</b>		<b>11.100,00</b>
<b>C) Reddito netto (A - B)</b>	<b>Euro</b>		<b>57.171,43</b>

## 20 RISPONDEZZA DEL PROGETTO ALLE LINEE GUIDA DEL MASE

Le linee guida individuano i criteri, gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi.

Si definiscono in particolare i seguenti requisiti:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- **REQUISITO C:** L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- **REQUISITO E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Si ritiene dunque che:

- Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico". Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2.
- Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato" e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.
- Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità (cfr. Capitolo 4).

Di seguito si riportano quindi i requisiti minimi delle Linee Guida in Materia di Impianti Agrivoltaici e le considerazioni relative all'impianto di progetto e alla sua totale rispondenza a dette Linee.

### Il progetto fin qui descritto ed esposto rispetta i requisiti richiesti?

**Requisito "A1" Superficie Minima (S.A.M.) per l'attività agricola:** il sistema progettato consente la coltivazione del suolo per la quasi totalità della superficie, perché non sono previste piattaforme in calcestruzzo o altre strutture che occupino parte del terreno.

I pannelli e le strutture di sostegno saranno montati su pali sotterranei, quindi la superficie del terreno rimarrà interamente a disposizione dell'attività agricola.

La fascia perimetrale di mitigazione rappresenta comunque un impianto che ha finalità agricole: in parte produttivo, se ci riferiamo alla produzione di miele, in parte di miglioramento del terreno con la biomassa prodotta, in parte di miglioramento della stabilità del suolo, con il consolidamento delle porzioni superficiali ad opera degli apparati radicali delle piante, in parte di miglioramento del drenaggio e del regime idrico, con il rallentamento del ruscellamento delle acque superficiali operato da tutte le specie presenti, con l'intercettazione delle acque stesse e con l'agevolazione dell'infiltrazione dell'acqua nel terreno operata dalle piante; in parte infine, ma non meno importante, come serbatoio di biodiversità che rimarrà permanentemente sul territorio. Tuttavia la porzione destinata alla fascia di mitigazione è stata considerata al di fuori della Superficie Agricola Utilizzata, non avendo una destinazione specificatamente ed esclusivamente produttiva.

*Sagricola*  $\geq 0,7 \cdot Stot$  – Superficie Agricola Totale (SAT): Ha 50,80; 70% SAT = S.A.M. Ha 35,56  
Tare: Fascia di mitigazione Ha 5,50; viabilità e cabine Ha 0,61;  
Superficie Agricola Utilizzata (SAU): Ha 44,69 > Ha 35,56 (Superficie Agricola Minima).

Il progetto rispetta il requisito “A1”? SI’.

**Requisito “A2” Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR):**

Un sistema agrivoltaico deve essere caratterizzato da configurazioni finalizzate a garantire la continuità dell’attività agricola: tale requisito può essere declinato in termini di “densità” o “porosità”.

Per valutare la densità dell’applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR, Land Area Occupation Ratio).

Le Linee Guida hanno adottato un limite massimo di LAOR del 40%.

Nel caso di progetto abbiamo i seguenti dati:

Superficie dei moduli per ettaro: mq 2.041,75

Superficie totale dei moduli: mq 2.041,75 x Ha 50,80 = Ha 10,37

Dati i valori di 10,37 Ha per la superficie complessiva coperta dai moduli e 50,83 Ha che rappresenta la superficie occupata dall’impianto, il LAOR ( $S_{tot}$ ) del presente progetto si attesta intorno al 20,42 %, quindi al di sotto del limite imposto dalle linee guida.

Il progetto rispetta il requisito “A2”? SI’.

**Requisito “B1”:** il progetto prevede la continuazione dell’attività agricola e pastorale per tutta la durata in esercizio dell’impianto, attività già in esercizi al momento della progettazione dell’impianto; se si esclude il periodo di cantiere per la posa in opera dei pannelli e delle strutture, il terreno sarà sempre libero per l’attività dell’impresa agricola che potrà proseguire con il medesimo ordinamento produttivo.

Lo stesso varrà per la fascia di mitigazione.

Il progetto rispetta il requisito “B1”? SI’.

**Requisito “B2”:** Producibilità elettrica minima

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest’ultima:  $FVagri \geq 0,6 \cdot FVstandard$

Grazie ad una simulazione è stato possibile ricavare che il valore di producibilità relativa dell’impianto agrivoltaico in oggetto si attesta a 1,41 GWh/ha/y rispetto ai 1,07 GWh/ha/y di un impianto fotovoltaico standard con un rapporto tra i due valori di producibilità tale per cui è possibile far ricadere l’impianto del presente progetto nella definizione di sistema agrivoltaico.

Il progetto rispetta il requisito “B2”? SI’.

**Requisito “C”:** l’impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

“La configurazione spaziale del sistema agrivoltaico, e segnatamente l’altezza minima di moduli da terra, influenza lo svolgimento delle attività agricole su tutta l’area occupata dall’impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici. Nel caso delle colture agricole, l’altezza minima dei

moduli da terra condiziona la dimensione delle colture che possono essere impiegate (in termini di altezza), la scelta della tipologia di coltura in funzione del grado di compatibilità con l'ombreggiamento generato dai moduli, la possibilità di compiere tutte le attività legate alla coltivazione ed al raccolto. Le stesse considerazioni restano valide nel caso di attività zootecniche, considerato che il passaggio degli animali al di sotto dei moduli è condizionato dall'altezza dei moduli da terra (connettività)." (tratto dalle Linee Guida)

Il presente progetto è realizzato adottando una tecnologia su strutture mobili con sistema tracker monoassiale che rispettano l'altezza media dei moduli su strutture mobili prescritte dalla Linee Guida, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi.

Le caratteristiche geometriche dei moduli ad inseguimento garantiscono la continuità dell'attività zootecnica di allevamento ovino durante tutte le fasi di esercizio dell'impianto in quanto, alla massima inclinazione, l'altezza minima da terra è 1.30m e la massima 2.38 m. Per quanto riguarda l'attività colturale invece, si potrà sfruttare il movimento dei moduli che nella configurazione orizzontale raggiungono un'altezza di 2.29 m, sufficiente, secondo le Linee Guida, per consentire l'utilizzo dei macchinari funzionali alla coltivazione.

**Il progetto rispetta il requisito "C"? SI'.**

**Requisito "D":** il sistema progettato è dotato di diversi sistemi di monitoraggio che riguardano sia i dati climatici, sia la verifica dell'impatto dell'impianto sulle colture, sia la produttività.

Il risparmio idrico è insito nel progetto, in quanto la sola porzione dotata di impianto irriguo è la fascia di mitigazione in cui un impianto a goccia, in autoapprovvigionamento, servirà le piante solo fino all'attecchimento e in caso di siccità prolungata.

Quanto all'ottimizzazione dell'utilizzo dell'acqua di pioggia, occorre considerare quanto segue: la presenza della vegetazione nella fascia perimetrale di mitigazione costituirà un ostacolo al ruscellamento dell'acqua altrove, impedendo inoltre l'erosione del suolo con il cotico erboso che verrà mantenuto; lo stesso dicasi per il cotico erboso all'interno dell'area occupata dall'impianto fotovoltaico e destinato al pascolamento delle pecore.

Dato che il pascolo è una coltivazione "in asciutta", non è previsto alcun impianto idrico per l'irrigazione del terreno.

La continuità dell'attività è stata già dimostrata in precedenza e verrà attestata negli anni di impianto con relazioni agronomiche asseverate da parte di un tecnico esterno che si occuperà anche di redigere i piani annuali di coltivazione.

La registrazione dei dati di produzione di foraggio interno, acquisto di foraggio da fornitori esterni, produzione lattiera, qualità del latte, semine e specie seminate, come anche la registrazione dei dati climatici registrati dalla centralina, faranno parte di una banca dati a disposizione dell'ISPRA e contribuiranno alla comprensione delle conseguenze della presenza dell'impianto sul territorio.

Le pecore saranno dotate di un microchip sottopelle che ne registri lo stato di salute, il numero di parti, la lattazione, etc., agevolando l'imprenditore agricolo nella gestione dell'ovile e dei mangimi, ma anche nella scelta, insieme al veterinario, delle cure necessarie (si veda l'articolo riportato in precedenza).

Tutti i dati saranno registrati in un "quaderno aziendale" apposito.

Ciò che possiamo fin da ora affermare con ragionevole certezza è il fatto che il parziale ombreggiamento estivo del terreno migliorerà la produzione di foraggio e la sua qualità attraverso il miglioramento delle condizioni del terreno, la diminuzione dell'evapotraspirazione e la diminuzione dei danni da caldo eccessivo sulle specie erbacee; inoltre gli animali stessi beneficeranno della possibilità di sostare all'ombra durante il pascolamento nelle ore più calde, il che potrà migliorare il loro benessere.

Tutti questi aspetti saranno comunque monitorati ogni anno al fine di costituire una banca dati importante per la futura gestione di impianti analoghi.

**Il progetto rispetta il requisito "D"? SI'.**

**Requisito "E1":** il sistema progettato sarà dotato di una centralina di controllo della fertilità del suolo:

questa svolgeràà in automatico alcune analisi di routine.

Inoltre, ogni anno saranno prelevati campioni di terreno da far analizzare presso laboratori specializzati e accreditati presso la Pubblica Amministrazione per la verifica del contenuto in elementi nutritivi, con particolare riferimento ai macroelementi (azoto, fosforo e potassio), mesoelementi (ferro) e microelementi più importanti (magnesio, calcio, sodio, manganese, boro, rame, zinco, molibdeno, zolfo), oltre che sostanza organica, capacità di scambio cationico, pH, rapporto C/N, rapporto Mg/K.

**Il progetto rispetta il requisito "E1"? SI'.**

**Requisito "E2":** una stazione meteorologica consentirà di registrare i dati climatici dell'area dell'impianto per registrarne le differenze negli anni e in confronto con aree libere a pascolo, in cui un'altra centralina registrerà i medesimi dati.

Tali aspetti saranno monitorati mediante sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria; si utilizzeranno anche sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona adiacente ma non ombreggiata dall'impianto.

In particolare, il monitoraggio riguarderà:

- la temperatura ambiente esterna (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (del tipo a platino PT100) con incertezza inferiore a  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;
- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (del tipo a platino PT100) con incertezza inferiore a  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;
- l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

I risultati di questo monitoraggio saranno registrati e trasmessi con una relazione annuale redatta dai tecnici del Proponente.

**Il progetto rispetta il requisito "E2"? SI'.**

**Requisito "E3":** la destinazione del terreno a pascolo e prato-pascolo, con inerbimento di tutta la superficie e la realizzazione di una fascia di mitigazione costituita da vegetazione arborea, arbustiva e erbacea rappresentano di per sé azioni volte anche al miglioramento della resilienza ai cambiamenti climatici proprio per le ragioni enunciate in precedenza: miglioramento della biodiversità, costituendo una popolazione di specie diverse con diversi gradi di adattamento alle condizioni climatiche più diverse; miglioramento del suolo, con aumento di microflora fungina e batterica in virtù dell'aumento della dotazione in sostanza organica derivante dalle piante e dal pascolamento; miglioramento del consolidamento della parte superficiale del suolo, quella più ricca di sostanza organica e di attività fungine e batteriche fondamentali per la vita delle piante; miglioramento del regime idrico del suolo; conseguente mitigazione del rischio climatico/ambientale in relazione a forti temporali e altri eventi meteorologici estremi.

**Il progetto rispetta il requisito "E3"? SI'.**

**Da quanto esposto, quindi, il progetto rispetta tutti i requisiti richiesti.**

Inoltre il progetto si distingue per una particolare attenzione al territorio con la messa a dimora di alberi, arbusti e specie erbacee nella fascia di mitigazione che andranno ad arricchire la scarsa dotazione vegetale e naturalistica dell'area e ne miglioreranno la biodiversità e la resilienza.

Le pecore, infine, saranno tutte dotate di microchip in grado di dialogare con una centralina e riportare lo stato di salute di ciascun individuo, la produzione quotidiana, i cambiamenti di peso, permettendone quindi una gestione e un monitoraggio computerizzati (vd. articolo).

## 21 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

È bene riconoscere che vi sono in Italia, come in altri paesi europei, vaste aree agricole completamente abbandonate da molti anni o, come nel nostro caso, ampiamente sottoutilizzate, che con pochi accorgimenti e una gestione semplice ed efficace potrebbero essere impiegate con buoni risultati per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile ed al contempo riacquisire del tutto o in parte le proprie capacità produttive.

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico porterà ad una piena riqualificazione dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, sistemazioni idraulico-agrarie, un'importante fascia di mitigazione naturalistica perimetrale), sia tutte le necessarie lavorazioni agricole che consentiranno di mantenere ed incrementare le capacità produttive del fondo.

Come in ogni programma di investimenti, in fase di progettazione vanno considerati tutti i possibili scenari, e il rapporto costi/benefici che potrebbe scaturire da ciascuna delle scelte che si vorrebbe compiere. L'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza particolari problemi a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

Nella scelta delle colture che è possibile praticare, si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento. Anche per la fascia arborea perimetrale di mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per un vero intervento di naturalizzazione a scopo di miglioramento e implementazione della biodiversità, disposta in modo tale da poter essere gestita in modo semplice e razionale.

### FONTI

- Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici – dal sito del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica,  
[https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/linee\\_guida\\_impianti\\_agrivoltaici.pdf](https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/linee_guida_impianti_agrivoltaici.pdf)
- Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale - La Relazione Paesaggistica. Finalità e contenuti (pubb. In GU n.25 del 31/01/2006);
- Ministero dello sviluppo economico D.M. 10-9-2010 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili;
- Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 - Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137
- Direttiva 92/43/CEE "Habitat" – Rete natura 2000
- Direttiva 2009/147/CE "Uccelli"
- Legge 6 dicembre 1991, n. 394 - Legge Quadro Sulle Aree Protette
- Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923
- Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923 Vincolo idrogeologico forestale
- Piano Paesaggistico Regionale (PPR) - Regione Sardegna;
- Geoportale Nazionale;
- Geoportale Regione Sardegna
- Comune di Ittiri - <https://www.comune.ittiri.ss.it/> <

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Con individuazione dei punti di ripresa su Google Earth Pro

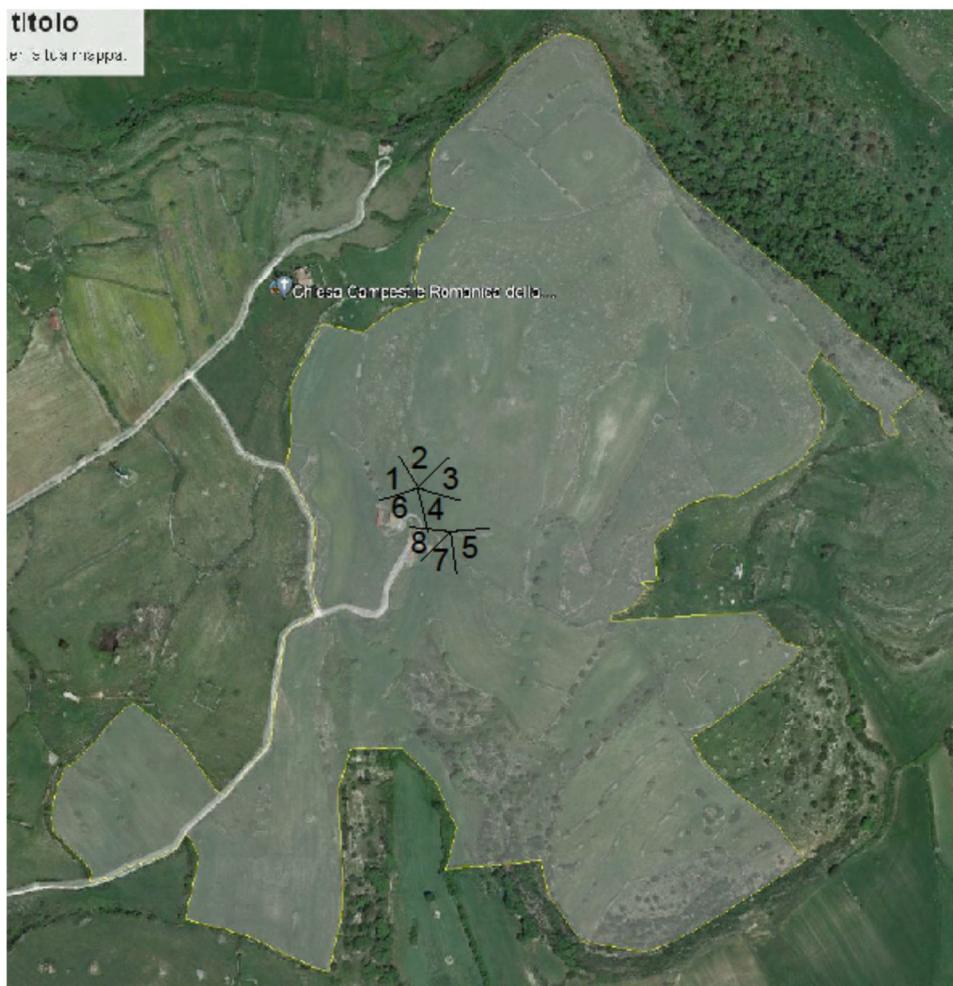




Foto 1 – un piccolo gruppo di eucalipti (*Eucalyptus camaldulensis*)



Foto 2 - panoramica



Foto 3 - panoramica



Foto 4 - panoramica



Foto 5 - panoramica



Foto 6 – panoramica



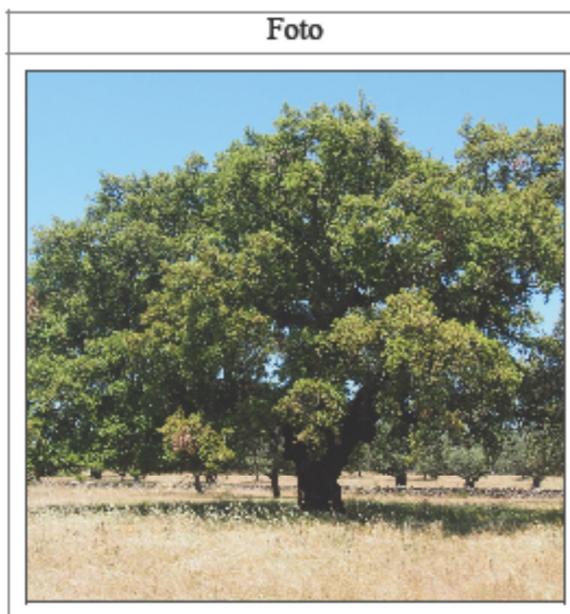
Foto 7 - panoramica



Foto 8 – panoramica

## ABACO DELLE SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE DELLA FASCIA DI MITIGAZIONE

Scheda Botanica				
Nome comune	Quercia da sughero			
Nome scientifico	Quercus suber			
Area di origine	Mediterraneo			
Famiglia	Fagaceae			
Esposizione	Pieno sole; mezz'ombra			
Portamento	Albero			
Vegetazione	Sempreverde			
Altezza a maturità	15,0 m e più			
Ampiezza a maturità	10,0 m e più			
Colore dei fiori	Giallo - verdi			
Mellifera	/			
Moltiplicazione	Talea; semi			
Resistenza alla salsedine	/			
Resistenza al freddo	-10/-15 °C			
Resistenza alla siccità	No	Bassa	Media	Alta
Resistenza al calpestio	No	Bassa	Media	Alta
Resistenza al vento	No	Bassa	Media	Alta
Profumo (fiore - foglie)	No	Lieve	Medio	Intenso



	Inverno				Primavera			Estate			Autunno			
	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
Stelo														
Vegetazione	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	
Fioritura					⚙	⚙	⚙	⚙	⚙					
Frutto - Semi											🍎	🍎	🍎	

Scheda Botanica				
Nome comune	Leccio			
Nome scientifico	Quercus ilex			
Area di origine	Mediterraneo			
Famiglia	Fagaceae			
Esposizione	Pieno sole; mezz'ombra			
Portamento	Albero			
Vegetazione	Sempreverde			
Altezza a maturità	15,0 m e più			
Ampiezza a maturità	10,0 m e più			
Colore dei fiori	Giallo			
Mellifera	Sì 			
Moltiplicazione	Talea; semi			
Resistenza alla salsedine	/			
Resistenza al freddo	-5/-10 °C			
Resistenza alla siccità	No	Bassa	Media	Alta
Resistenza al calpestio	No	Bassa	Media	Alta
Resistenza al vento	No	Bassa	Media	Alta
Profumo (fiore - foglie)	No	Lieve	Medio	Intenso



	Inverno			Primavera			Estate			Autunno			
	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Stelo													
Vegetazione													
Fioritura													
Frutto - Semi													

Scheda Botanica					Foto
Nome comune	Roverella				
Nome scientifico	Quercus pubescens				
Area di origine	Europa, Mediterraneo				
Famiglia	Fagaceae				
Esposizione	Pieno sole; mezz'ombra				
Portamento	Albero				
Vegetazione	Caducifoglie				
Altezza a maturità	15,0 m e più				
Ampiezza a maturità	10,0 m e più				
Colore dei fiori	Giallo - verde				
Mellifera	/				
Moltiplicazione	Talea; semi				
Resistenza alla salsedine	/				
Resistenza al freddo	-10/-15 °C				
Resistenza alla siccità	No	Bassa	Media	Alta	
Resistenza al calpestio	No	Bassa	Media	Alta	
Resistenza al vento	No	Bassa	Media	Alta	
Profumo (fiore - foglie)	No	Lieve	Medio	Intenso	

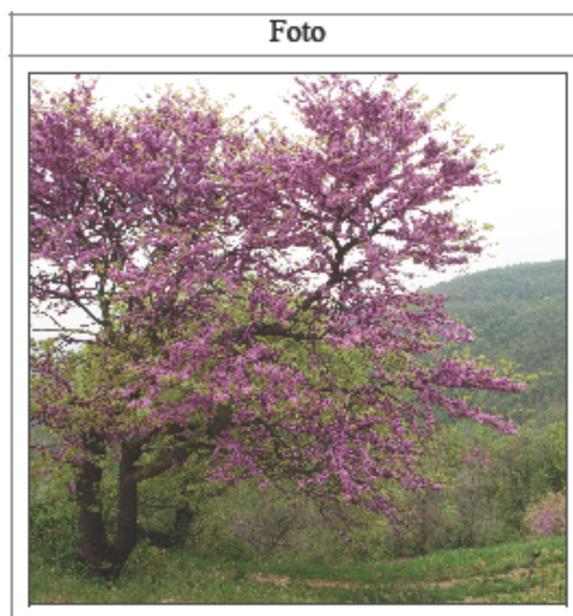
	Inverno			Primavera			Estate			Autunno				
	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
Stelo	☞	☞	☞										☞	☞
Vegetazione				☛	☛	☛	☛	☛	☛	☛	☛	☛	☛	☛
Fioritura					☼	☼	☼	☼	☼					
Frutto - Semi													☛	☛

Scheda Botanica				
Nome comune	Frassino			
Nome scientifico	Fraxinus angustifolia			
Area di origine	Europa; Africa settentrionale			
Famiglia	Oleaceae			
Esposizione	Pieno sole; mezz'ombra			
Portamento	Albero			
Vegetazione	Caducifoglie			
Altezza a maturità	15,0 m e più			
Ampiezza a maturità	10,0 m e più			
Colore dei fiori	Verde			
Mellifera	/			
Moltiplicazione	Tales; semi			
Resistenza alla salsedine	/			
Resistenza al freddo	-10/-15 °C			
Resistenza alla siccità	No	Bassa	Media	Alta
Resistenza al calpestio	No	Bassa	Media	Alta
Resistenza al vento	No	Bassa	Media	Alta
Profumo (fiore - foglie)	No	Lieve	Medio	Intenso



	Inverno				Primavera				Estate				Autunno				
	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic				
Stelo	☞	☞	☞	☞													
Vegetazione				☛	☛	☛	☛	☛	☛	☛	☛	☛	☛	☛	☛	☛	
Fioritura			☼	☼	☼	☼											
Frutto - Semi													☛	☛	☛	☛	

Scheda Botanica				
Nome comune	Albero di Giuda			
Nome scientifico	Cercis siliquastrum			
Area di origine	Sud Europa, Asia			
Famiglia	Fabaceae			
Esposizione	Pieno sole; mezz'ombra			
Portamento	Albero - Arbusto eretto e/o cespuglioso			
Vegetazione	Caducifoglie			
Altezza a maturità	8,0 - 12,0 m			
Ampiezza a maturità	8,0 m e più			
Colore dei fiori	Rosa intenso			
Mellifera	Sì			
Moltiplicazione	Talea; semi			
Resistenza alla salsedine	Sì			
Resistenza al freddo	-10/-15 °C			
Resistenza alla siccità	No	Bassa	Media	Alta
Resistenza al calpestio	No	Bassa	Media	Alta
Resistenza al vento	No	Bassa	Media	Alta
Profumo (fiore - foglie)	No	Lieve	Medio	Intenso



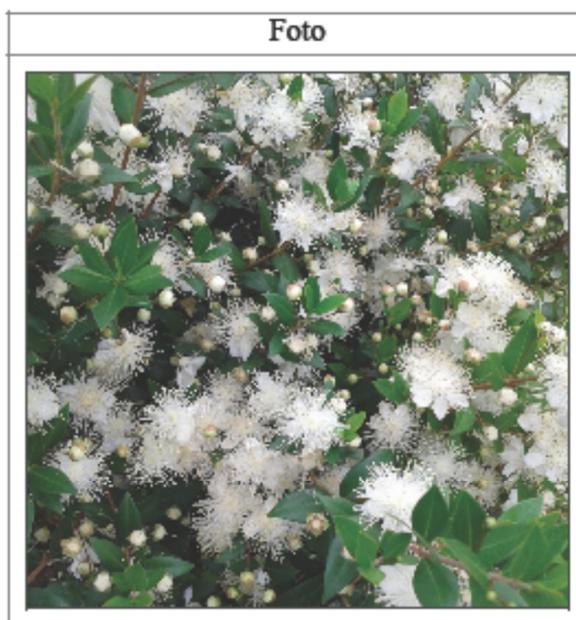
	Inverno				Primavera			Estate			Autunno			Dic	
	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov			
Stelo	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞
Vegetazione					☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	
Fioritura				☞	☞	☞	☞								
Frutto - Semi											☞	☞	☞	☞	

Scheda Botanica	
Nome comune	Corbezzolo
Nome scientifico	Arbutus unedo
Area di origine	Europa
Famiglia	Ericaceae
Esposizione	Pieno sole; mezz'ombra
Portamento	Arbusto eretto e/o cespuglioso
Vegetazione	Sempreverde
Altezza a maturità	4,0 - 9,0 m
Ampiezza a maturità	4,0 - 8,0 m
Colore dei fiori	Bianco, rosa
Mellifera	Sì 
Moltiplicazione	Talea; semi
Resistenza alla salsedine	Sì
Resistenza al freddo	-10/-15 °C
Resistenza alla siccità	No    Bassa    Media    Alta
Resistenza al calpestio	No    Bassa    Media    Alta
Resistenza al vento	No    Bassa    Media    Alta
Profumo (fiore - foglie)	No    Lieve    Medio    Intenso



	Inverno				Primavera				Estate				Autunno			
	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar
Stelo																
Vegetazione	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fioritura													✿	✿	✿	✿
Frutto - Semi													●	●	●	●

Scheda Botanica				
Nome comune	Mirto comune			
Nome scientifico	Myrtus communis			
Area di origine	Mediterraneo			
Famiglia	Myrtaceae			
Esposizione	Pieno sole; mezz'ombra			
Portamento	Cespuglioso			
Vegetazione	Sempreverde			
Altezza a maturità	2,0 - 3,0 m			
Ampiezza a maturità	1,5 - 2,5 m			
Colore dei fiori	Bianco			
Mellifera	Sì 			
Moltiplicazione	Talea; semi			
Resistenza alla salsedine	Sì			
Resistenza al freddo	-5/-10 °C			
Resistenza alla siccità	No	Bassa	Media	Alta
Resistenza al calpestio	No	Bassa	Media	Alta
Resistenza al vento	No	Bassa	Media	Alta
Profumo (fiore - foglie)	No	Lieve	Medio	Intenso



	Inverno				Primavera				Estate				Autunno			
	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic			
Stelo																
Vegetazione																
Fioritura																
Frutto - Semi																

Scheda Botanica				
Nome comune	Lentisco			
Nome scientifico	Pistacia lentiscus			
Area di origine	Sud Europa			
Famiglia	Anacardiaceae			
Esposizione	Pieno sole; mezz'ombra			
Portamento	Arbusto eretto e/o cespuglioso			
Vegetazione	Sempreverde			
Altezza a maturità	2,5 - 4,0 m			
Ampiezza a maturità	2,5 - 4,0 m			
Colore dei fiori	Rosso, verde			
Mellifera	/			
Moltiplicazione	Talea; semi			
Resistenza alla salsedine	/			
Resistenza al freddo	+1/+5 °C			
Resistenza alla siccità	No	Bassa	Media	Alta
Resistenza al calpestio	No	Bassa	Media	Alta
Resistenza al vento	No	Bassa	Media	Alta
Profumo (fiore - foglie)	No	Lieve	Medio	Intenso



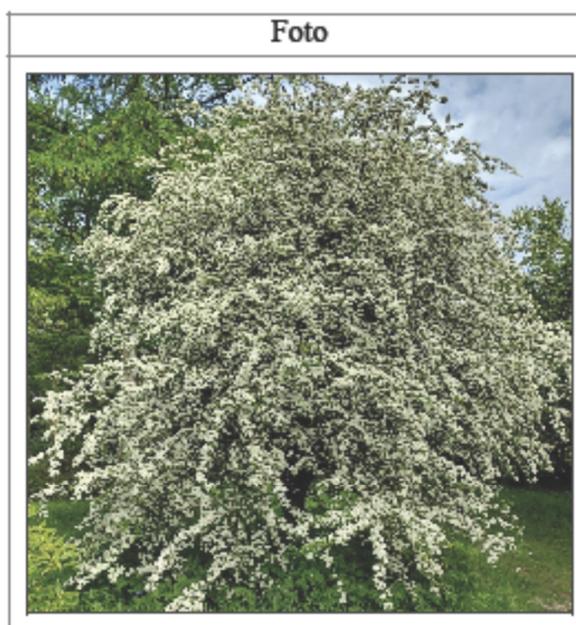
	Inverno				Primavera				Estate				Autunno			
	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic			
Stelo																
Vegetazione	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣			
Fioritura						⚙	⚙	⚙	⚙							
Frutto - Semi											⚙	⚙	⚙			

Scheda Botanica				
Nome comune	Ilatro			
Nome scientifico	Phillyrea latifolia			
Area di origine	Sud Europa			
Famiglia	Oleaceae			
Esposizione	Pieno sole; mezz'ombra			
Portamento	Arbusto eretto e/o cespuglioso			
Vegetazione	Sempreverde			
Altezza a maturità	4,0 - 8,0 m			
Ampiezza a maturità	4,0 - 8,0 m			
Colore dei fiori	Bianco			
Mellifera	/			
Moltiplicazione	Talea; propaggine; semi			
Resistenza alla salsedine	Sì			
Resistenza al freddo	-10/-15 °C			
Resistenza alla siccità	No	Bassa	Media	Alta
Resistenza al calpestio	No	Bassa	Media	Alta
Resistenza al vento	No	Bassa	Media	Alta
Profumo (fiore - foglie)	No	Lieve	Medio	Intenso



	Inverno				Primavera				Estate				Autunno			
	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic			
Stelo																
Vegetazione	☘	☘	☘	☘	☘	☘	☘	☘	☘	☘	☘	☘	☘			
Fioritura				☼	☼	☼	☼	☼								
Frutto - Semi											☼	☼	☼			

Scheda Botanica			
Nome comune	Biancospino comune		
Nome scientifico	Crataegus monogyna		
Area di origine	Europa; Nord Africa; Asia sud-occidentale		
Famiglia	Rosaceae		
Esposizione	Pieno sole; mezz'ombra		
Portamento	Cespuglioso		
Vegetazione	Caducifoglie		
Altezza a maturità	4,0 - 8,0 m		
Ampiezza a maturità	4,0 - 8,0 m		
Colore dei fiori	Bianco - giallo - rosato		
Mellifera	Sì		
Moltiplicazione	Talea; semi		
Resistenza alla salsedine	/		
Resistenza al freddo	-20/< °C		
Resistenza alla siccità	No	Bassa	Media
Resistenza al calpestio	No	Bassa	Media
Resistenza al vento	No	Bassa	Media
Profumo (fiore - foglie)	No	Lieve	Medio



	Inverno				Primavera			Estate			Autunno			
	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
Stelo														
Vegetazione														
Fioritura														
Frutto - Semi														



Scheda Botanica				
Nome comune	Alaterno			
Nome scientifico	Rhamnus alaternus			
Area di origine	Mediterraneo			
Famiglia	Rhamnaceae			
Esposizione	Pieno sole; mezz'ombra			
Portamento	Arbusto eretto e/o cespuglioso			
Vegetazione	Sempreverde			
Altezza a maturità	2,5 - 4,0 m			
Ampiezza a maturità	2,5 - 4,0 m			
Colore dei fiori	Giallo			
Mellifera	Sì 			
Moltiplicazione	Talea; propaggine; semi			
Resistenza alla salsedine	Sì			
Resistenza al freddo	-10/-15 °C			
Resistenza alla siccità	No	Bassa	Media	Alta
Resistenza al calpestio	No	Bassa	Media	Alta
Resistenza al vento	No	Bassa	Media	Alta
Profumo (fiore - foglie)	No	Lieve	Medio	Intenso



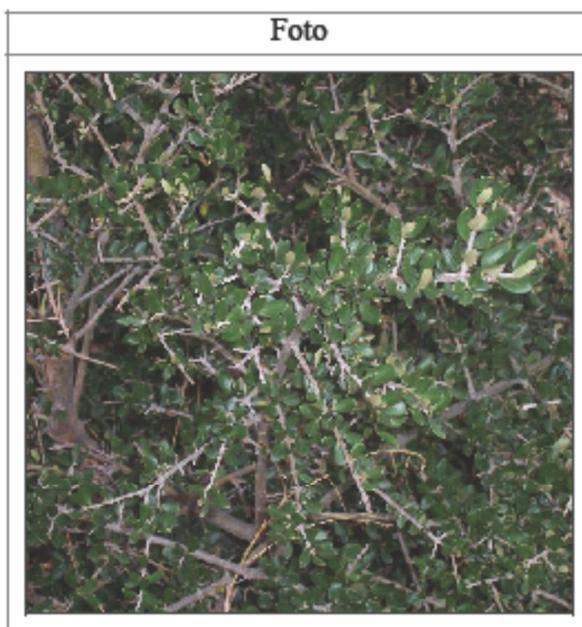
	Inverno			Primavera			Estate			Autunno			
	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Stelo													
Vegetazione													
Fioritura													
Frutto - Semi													

Scheda Botanica				
Nome comune	Pero selvatico			
Nome scientifico	Pyrus pyraster			
Area di origine	Europa; Asia occidentale			
Famiglia	Rosaceae			
Esposizione	Pieno sole; mezz'ombra			
Portamento	Arbusto eretto e/o cespuglioso			
Vegetazione	Caducifoglie			
Altezza a maturità	4,0 - 8,0 m			
Ampiezza a maturità	4,0 - 8,0 m			
Colore dei fiori	Bianco - rosato			
Mellifera	Sì 			
Moltiplicazione	Talea; semi			
Resistenza alla salsedine	/			
Resistenza al freddo	-15/-20 °C			
Resistenza alla siccità	No	Bassa	Media	Alta
Resistenza al calpestio	No	Bassa	Media	Alta
Resistenza al vento	No	Bassa	Media	Alta
Profumo (fiore - foglie)	No	Lieve	Medie	Intenso



	Inverno				Primavera				Estate				Autunno			
	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar
Stelo																
Vegetazione																
Fioritura																
Frutto - Semi																

Scheda Botanica				
Nome comune	Olivo selvatico; olivastro			
Nome scientifico	Olea oleaster			
Area di origine	Mediterraneo			
Famiglia	Oleaceae			
Esposizione	Pieno sole; mezz'ombra			
Portamento	Arbusto eretto e/o cespuglioso			
Vegetazione	Sempreverde			
Altezza a maturità	6,0 - 10,0 m			
Ampiezza a maturità	4,0 - 8,0 m			
Colore dei fiori	Bianco			
Mellifera	/			
Moltiplicazione	Tales; semi			
Resistenza alla salsedine	/			
Resistenza al freddo	-5/-10 °C			
Resistenza alla siccità	No	Bassa	Media	Alta
Resistenza al calpestio	No	Bassa	Media	Alta
Resistenza al vento	No	Bassa	Media	Alta
Profumo (fiore - foglie)	No	Lieve	Medio	Intenso



	Inverno				Primavera				Estate				Autunno				
	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic				
Stelo																	
Vegetazione	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣
Fioritura					⚙	⚙	⚙	⚙									
Frutto - Semi														🍎	🍎	🍎	🍎

Scheda Botanica					Foto
Nome comune	Ginepro rosso				
Nome scientifico	Juniperus oxycedrus				
Area di origine	Mediterraneo				
Famiglia	Cupressaceae				
Esposizione	Pieno sole; mezz'ombra				
Portamento	Arbusto eretto e/o cespuglioso				
Vegetazione	Sempreverde				
Altezza a maturità	4,0 - 8,0 m e più				
Ampiezza a maturità	4,0 - 8,0 m e più				
Colore dei fiori	Giallo - rossastro (M); Verdastri (F)				
Mellifera	/				
Moltiplicazione	Talea; semi				
Resistenza alla salsedine	Sì				
Resistenza al freddo	-20/< °C				
Resistenza alla siccità	No	Bassa	Media	Alta	
Resistenza al calpestio	No	Bassa	Media	Alta	
Resistenza al vento	No	Bassa	Media	Alta	
Profumo (fiore - foglie)	No	Lieve	Medio	Intense	

	Inverno				Primavera				Estate				Autunno			
	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic			
Stelo																
Vegetazione	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fioritura				✿	✿	✿	✿									
Frutto - Semi	🍇	🍇	🍇											🍇	🍇	🍇