



REGIONE SICILIA
 PROVINCE DI SIRACUSA E CATANIA
 COMUNI DI FRANCOFONTE E VIZZINI



PROGETTO DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DENOMINATO "FRANCOFONTE SAN BIAGIO" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI FRANCOFONTE (SR) NELLA CONTRADA "SAN BIAGIO" CON POTENZA PARI A 29.359,40 kWp (22.000,00 kW IN IMMISSIONE) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI VIZZINI (CT).

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICO AGRONOMICA



livello prog.	GOAL	tipo doc.	N° elaborato	N° foglio	Tot. fogli	NOME FILE	DATA	SCALA
PD								

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO



PROPONENTE:
 HF SOLAR 6 S.R.L.
 Viale Francesco Scaduto, 2/D (PA)
 P.IVA:06996600828

ENTE:

PROGETTAZIONE:

HORIZONFIRM

Ing. D. Siracusa
 Ing. A. Costantino
 Ing. C. Chiaruzzi
 Arch. A. Calandrino
 Arch. M. Gullo
 Arch. S. Martorana
 Arch. F. G. Mazzola
 Arch. P. Provenzano
 Arch. Y. Kokalah
 Arch. G. Vella
 Ing. G. Buffa
 Ing. G. Schillaci



Dott.Agr. Georgios Diakenissakis



IL PROGETTISTA

INTRODUZIONE	2
1.DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE	2
1.1 Ubicazione dell'appezzamento	2
1.2 Inquadramento climatico	3
2.INQUADRAMENTO PEDOLOGICO	5
2.1 Studio preliminare per la pianificazione del rilievo pedologico	5
2.2 Capacità d'uso del suolo (Land Capability Classification) Errore. Il	6
2.3 Stato dei luoghi e colture praticate	7
3.PRODUZIONI AGRICOLE CARATTERISTICHE DELL'AREA IN ESAME	8
3.1 La Provincia di Siracusa -Censimento 2010	8
4. INGOMBRI E CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DA INSTALLARE	9
5 DEFINIZIONE PIANO COLTURALE- PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI	10
5.1 Fascia Arborea Perimetrale	10
5.1.1 valutazione preliminare colture	10
5.1.2 Il carrubo: informazioni generali	10
5.1.2.1 Operazioni Colturali	13
5.1.2.2 Dimensioni delle fasce e area di impianto	14
5.1.2.3 Computo metrico- Impianto di Carrubo	14
5.1.2.4 Piano di manutenzione	14
5.1.2.5 Ricavi	14
5.2 Piano Colturale – Rotazione Colturale	15
5.2.1 Valutazione delle possibili colture praticabili nelle interfile	15
5.2.1.1 Valutazione Economica produzioni in atto	16
5.2.1.2 Sulla (Hedysarum coronarium)	16
5.2.1.3 Orzo -Hordeum vulgare L	17
5.2.1.4 Veccia - Vicia sativa L	17
5.2.2 Computo metrico manto erboso	18
5.3 Coltivazione di Wasabi (Eutrema japonicum)	19
5.3.1 Computo metrico- Wasabi	20
5.3.2 Stima possibili ricavi	20
6. Riqualficazione area - attività di compensazione Ambientale	21
6.1 Scheda tecnica del NOCE (Juglans regia L.)	21
7. Attività zootecnica	24
7.1 Apicoltura.	24
7.1.1 Computo metrico	25
7.2 Allevamento Ovini	25
7.2.1 Morfologia della pecora Comisana	26
8. Tipologia mezzi da acquisire	27
Considerazioni Conclusive	27

INTRODUZIONE

Il sottoscritto Dott. Agr. Georgios Diakenissakis, libero professionista iscritto all'albo dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Agrigento col n°448, su incarico ricevuto dalla Società _ HF SOLAR 6 S.r.l. con sede - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA) ha redatto la presente Relazione Tecnica Agronomica dell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico (potenza 29.359,40 kWp) e delle relative opere connesse, redatta ai sensi della L.R. 29/2015 e del paragrafo 13.3 del D.M. 10/09/2010.

La presente ha come finalità:

- la descrizione allo stato dei luoghi e le attività agricole in esso praticate, in particolar modo sulle aree di particolare pregio agricolo e/o paesaggistico;
- individuazione colture alternative alle consueti della zona e adozione di tutti gli accorgimenti per la coltivazione, considerato la presenza dei moduli dell'impianto fotovoltaico;
- verificare e confrontare le redditività potenziali ante e posto trasformazione colturale e destinazione d'uso.

1.DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE

1.1 Ubicazione dell'appezzamento

L'appezzamento oggetto della presente è sito in agro di Francofonte, provincia di Siracusa.

La superficie catastale è di ettari 47.89.26 e si trova in un'area nella gran parte è pianeggiante.

Le superfici ricadono su un unico foglio di mappa nella CTR Regionale scala 1:10000 n°640160 e sono identificate catastalmente dalle particelle elencate nella seguente tabella (NCT del Comune di Francofonte).

Tabella Individuazione catastale dell'appezzamento di Francofonte (SR)

Comune	Foglio	Part.Illa	Qualità	Classe	Sup.[ha.aa.ca]	Red. Dom.	Reddito Agrario
Francofonte	5	592	AA Seminativo	2	27.67.40	€ 1492.24	€ 357.31
			AB Pascolo	1	2.92.18	37.72	9.05
Francofonte	5	97	AA Seminativo	4	12.09.00	€ 249.76	€ 56.20
			AB Pascolo Arb.	U	4.31.00	111.30	11.13
Francofonte	5	365	Pascolo	2	0.89.68	€ 6.95	€ 1.85

L'appezzamento dista pochi chilometri dal centro abitato di Francofonte ed è

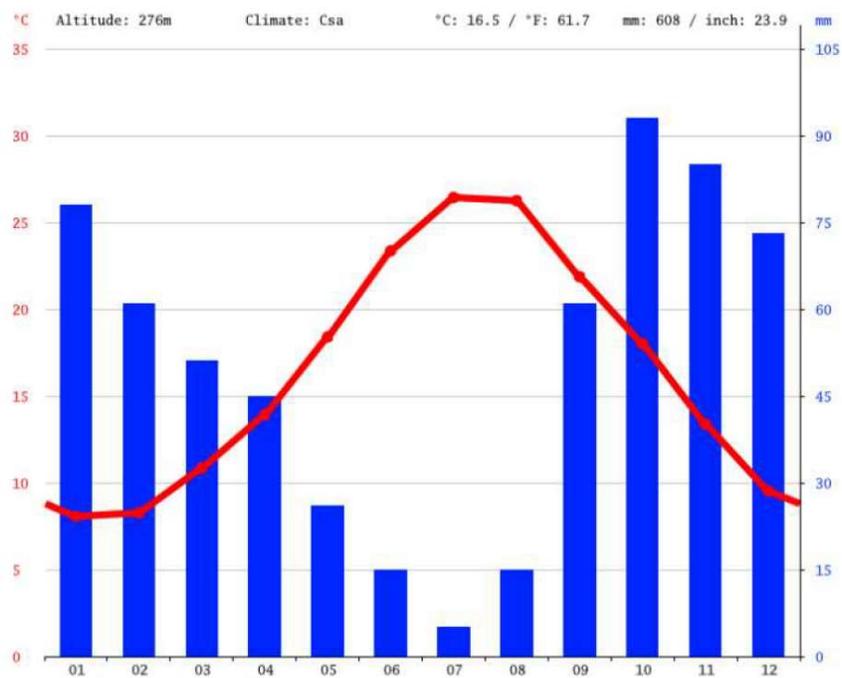
raggiungibile percorrendo strade provinciali ed interpoderali in discreto stato di percoribilità. Il sottoscritto a seguito di sopralluogo effettuato e dopo aver consultato lo storico dei luoghi rileva che le colture in atto presenti sono: per circa 4,5 ettari un frutteto (albicoccheto) e la restante parte si può classificare come seminabile e pascolo.

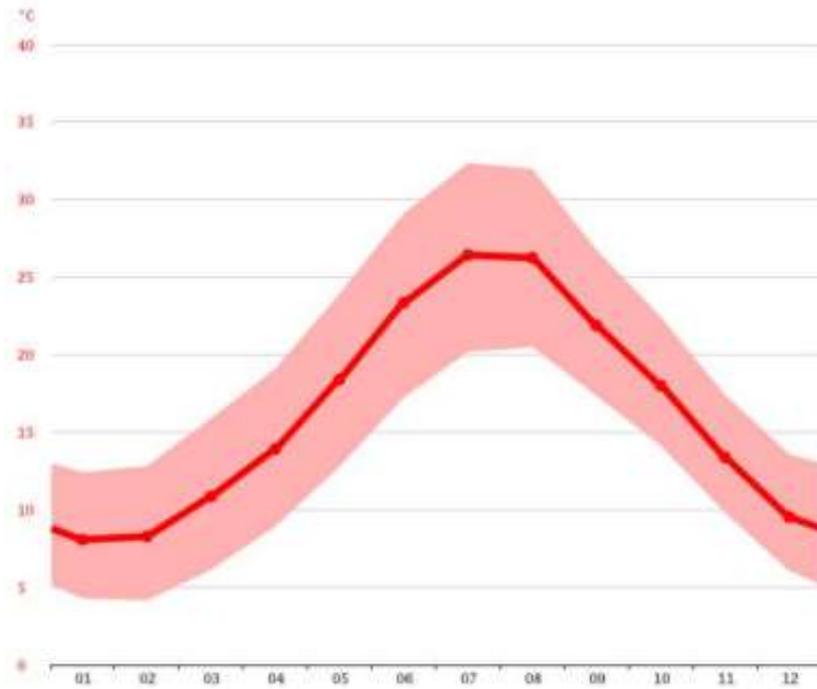
1.2 INQUADRAMENTO CLIMATICO

Nel territorio preso in esame, le estati sono caratterizzate da caldo, umido, asciutto e sereno l'inverno invece è freddo e ventoso. Durante l'anno, la temperatura in genere va da 7 °C a 28 °C ed è raramente inferiore a 4 °C o superiore a 31 °C.

Il clima si può classificare di tipo mediterraneo, quindi estate caldo e siccitoso ed inverno mite, con la massima registrata nei mesi di luglio e agosto, la minima invece che si registra nei mesi di Gennaio e Febbraio In media nell'arco dell'anno si hanno dai 50 ai 60 giorni piovosi, con eventi che spesso assumono carattere torrenziale.

A seguire si riportano tabelle con l'andamento delle temperature e precipitazioni



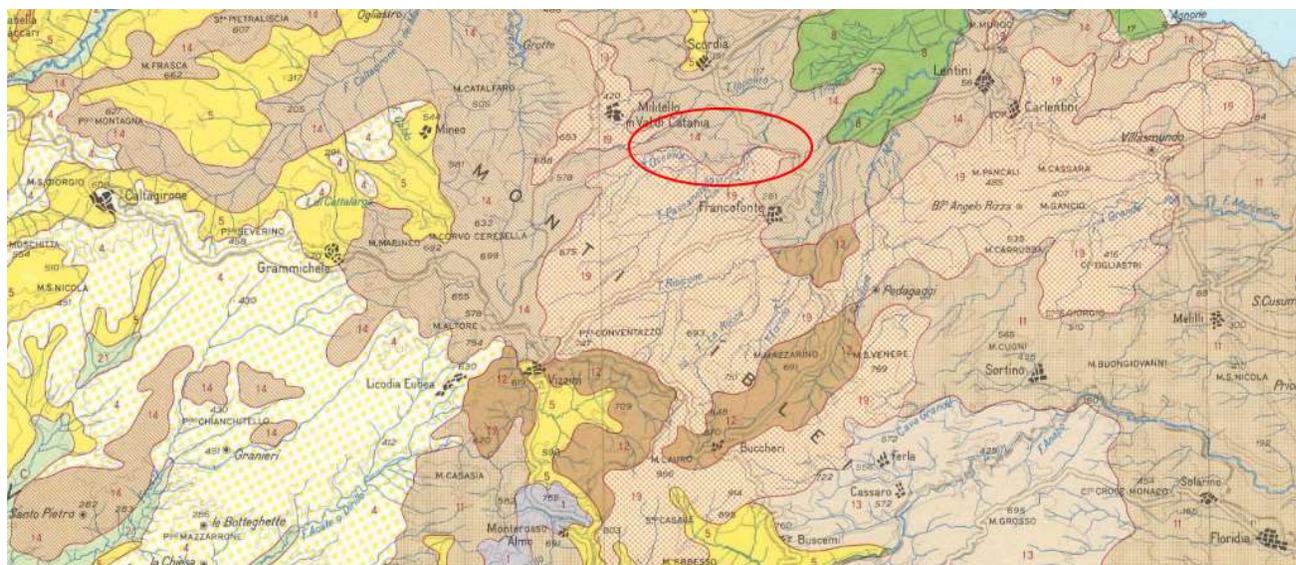


Le temperature rilevate rispettano l'andamento delle piogge, con un regime termico segnato da un forte contrasto tra l'inverno e l'estate. L'area è caratterizzata da una buona ventosità, che influenza il clima e la vegetazione; tra i venti che spirano da Nord tipico è il vento di tramontana, freddo-secco, mentre tra quelli che spirano da Sud, lo scirocco, che è un vento caldo-umido.

2.INQUADRAMENTO PEDOLOGICO

2.1 Studio preliminare per la pianificazione del rilievo pedologico

Preliminarmente ai rilievi di campo è stata consultata la cartografia tematica (Cartografia dei suoli della Sicilia redatta dai professori Giampiero Ballatore e Giovanni Fierotti) esistente da utilizzare per lo studio pedologico dell'area oggetto di intervento.



	Suoli bruni–Suoli bruni lisciviati–Regosuoli. Brown soils–Sols bruns lessivés–Regosols.
	Suoli bruni–Rankers–Litosuoli. Brown soils–Rankers–Lithosols.
	Suoli bruni–Regosuoli. Brown soils–Regosols.
	Suoli bruni–Andosuoli. Brown soils–Andosols.
	Suoli bruni acidi–Suoli bruni–Suoli bruni lisciviati–Litosuoli. Sols bruns acides–Brown soils–Sols bruns lessivés–Lithosols.
	Andosuoli–Litosuoli. Andosols–Lithosols.

L'area oggetto di intervento ricade all'interno dell'associazione **n.14 Suoli Bruni-Suoli bruni lisciviati-Regosuoli**: "Sono suoli formati su substrati teneri, rocce, in prevalenza sabbiose o argillose, la maggior parte sud nell'entroterra

della provincia di Catania. Si può dire che si tratta di suolo a tessitura equilibrata a reazione sub alcalina e di buona struttura. I suoli bruni più ricchi di materiale argilloso distribuiti nel sistema collinare interno concorrono a configurare il paesaggio più vivo del seminativo arborato o dell'arboreto.

2.2 CAPACITÀ D'USO DEL SUOLO (Land Capability Classification), (Klingebiel e Montgomery, 1961)

La LCC viene utilizzata per classificare il territorio per ampi sistemi agro-pastorali e non in base a specifiche pratiche colturali e si fonda su una serie di principi ispiratori:

- La valutazione si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare.
- Vengono escluse le valutazioni dei fattori socio-economici.
- Al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agro-silvo-pastorali
- Le limitazioni prese in considerazione sono quelle permanenti e non quelle temporanee, quelle cioè che possono essere risolte da appropriati interventi di miglioramento (drenaggi, concimazioni, ecc.).
- Nel termine "difficoltà di gestione" vengono comprese tutte quelle pratiche conservative e sistematorie necessarie affinché l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo. La valutazione considera un livello di conduzione gestionale medio elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggioranza degli operatori agricoli.

Il sistema di classificazione prevede la distinzione dei suoli in 8 classi, che vengono distinte in due gruppi in base al numero e alla severità delle limitazioni: le prime 4 comprendono i suoli idonei alle coltivazioni (suoli arabili) mentre le altre 4 raggruppano i suoli non idonei (suoli non arabili) tutte caratterizzate da un grado di limitazione crescente.

Nella area oggetto della presente si individua la **Classe II**

• **Classe II**: suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi.

2.3 Stato dei luoghi e colture praticate

L'appezzamento si presenta sostanzialmente pianeggiante con leggeri declivi ed è regolarmente coltivato a seminativo, insiste inoltre un albicoccheto in piena produzione, in discrete condizioni vegeto produttive; insiste su una superficie pari a circa 4 ettari (quota di competenza della committente), il sesto di impianto è di 4x5 mt e l'età è di 8 anni.



Non sono state rilevate coltivazioni con colture di pregio o protette.

3. PRODUZIONI AGRICOLE CARATTERISTICHE DELL'AREA IN ESAME

Nel territorio preso in esame le caratteristiche del paesaggio agrario, comprendono un'area omogenea investita quasi esclusivamente dalla coltivazione di cereali, insistono comunque delle superfici investite ad oliveto o frutteti.

3.1 La Provincia di Siracusa -Censimento 2010

Territorio	Colt.Arborae	vite	olivo da tavola e da olio	olive da tavola	olive per olio	agrumi	fruttiferi
Italia	2222477,8	610160,06	1077467,1	13071,4	1064395,7	126415,29	399160,82
Siracusa	36283,02	1423,27	8322,74	122,77	8199,97	21032,7	5438,4
Augusta	1813,28	5,07	277,66	5,94	271,72	1482,74	46,81
Avola	1491,89	36,68	196,34	..	196,34	980,44	278,43
Buccheri	697,49	2,59	482,91	19,6	463,31	204,53	7,46
Buscemi	221,36	..	204,51	1,3	203,21	2,83	14,02
Canicattini Bagni	127,06	..	59,73	..	59,73	9,77	57,56
Carlentini	2444,72	6,9	371,69	7,17	364,52	1941	117,03
Cassaro	252,12	..	240,37	0,38	239,99	1,2	10,55
Ferla	305,83	..	281,57	4,87	276,7	9,09	12,17
Floridia	783,96	3,76	166,34	0,92	165,42	508,22	105,64
Francfonte	2086,59	8,93	92,24	2,32	89,92	1932,62	50,61
Lentini	6664,59	76,2	327,69	47,13	280,56	6172,55	88,15
Melilli	1354,9	10,67	543,24	4,93	538,31	722,74	78,25
Noto	10089,79	1004,26	2838,65	12,12	2826,53	2760,32	3464,86
Pachino	339,75	176,02	109,81	5,04	104,77	11,82	40,3
Palazzolo Acreide	490,32	0,12	418,55	0,27	418,28	23,02	48,63
Portopalo di Capo Passero	22,84	7,39	9,76	..	9,76	3,1	2,59
Priolo Gargallo	346,98	..	170,67	..	170,67	128,56	43,07
Rosolini	837,61	9,17	350,02	0,06	349,96	115,43	352,12
Siracusa	5057,96	75,09	715,1	7,42	707,68	3749,09	508,11
Solarino	217,76	..	75,88	..	75,88	109,43	32,45
Sortino	636,22	0,42	390,01	3,3	386,71	164,2	79,59

Tabella: Utilizzazione delle superfici agricole della Provincia di Siracusa

Fonte: ISTAT, Censimento Agricoltura 2010.

4. Ingombri e caratteristiche degli impianti da installare

Secondo le informazioni fornite dal richiedente, l'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), 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 (interasse di 8 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti. I moduli ruotano sull'asse da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole. L'angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di +/- 55°. L'altezza dell'asse di rotazione dal suolo è pari a circa 2,40 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 ca 3,22 m.

Lo 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.

5.DEFINIZIONE PIANO CULTURALE-PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI

5.1 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 pari a 10 m). Come meglio dettagliato a seguire e dopo una valutazione preliminare su quali specie utilizzare per la realizzazione della fascia arborea, si è scelto di impiantare **il Carrubo**;

5.1.1 valutazione preliminare colture

Sono state valutate e analizzate le caratteristiche ed esigenze delle seguenti colture:

- ogliastro (o olivo selvatico), tradizionalmente utilizzato in Sicilia come pianta perimetrale, ma di dimensioni ridotte e del tutto improduttivo;
- conifere (pini e cipressi), molto utilizzate come piante perimetrali in tutta Italia, ma poco adatte perché troppo alte, potrebbero rappresentare problemi di ombreggiamento dell'impianto, oltre ad essere del tutto improduttive;
- olivo, certamente adatto all'area visto che nella zona è abbastanza presente (come coltura arborea produttiva).

5.1.2 Il carrubo: informazioni generali

Il carrubo, o *Ceratonia siliqua*, appartiene alla famiglia delle *Caesalpiniaceae* ed è un albero sempreverde coltivato prevalentemente nel Nord Africa, in Grecia e a Cipro. Per quanto riguarda l'Italia cresce spontaneamente nel Sud, mentre è decisamente più raro nelle zone più centrali o settentrionali. Comunque esistono tuttora importanti carrubeti nel ragusano e nel siracusano; in queste zone sono ancora attive alcune industrie, che trasformano il mesocarpo del carrubo in semilavorati, utilizzati nell'industria dolciaria e alimentare. Con le sue coltivazioni la provincia di Ragusa copre circa il 70% della produzione nazionale.

Il carrubo è una pianta rustica che ben si adatta a qualunque tipo di terreno, predilige comunque i terreni di **medio impasto e ricchi di sostanza organica, con pH alcalino**; In linea di massima, però, il carrubo si adatta bene a tutti i tipi di terreni, siano essi calcarei, sabbiosi o rocciosi, è invece molto sensibile ai **ristagni d'acqua**, perché potrebbero danneggiarne pesantemente le radici, ha

una crescita lenta, ma può arrivare a superare i 10m di altezza, **la chioma**, di forma globosa, raggiunge i 7 m di ampiezza e **il tronco**, robustissimo, è una pianta **dioica**, quindi fiori maschili e femminili su piante diverse (da considerare in fase di impianto con una pianta a fiori maschili ogni 20 di femminili). **I frutti**, chiamati carrube, sono dei baccelli cuoiosi lunghi dai 10 ai 20 cm.



foto di carrubo adulto



Piante di carrubo in vivaio

La fioritura avviene da agosto fino ad inverno inoltrato (gennaio) e quindi la fruttificazione nell'estate ed autunno dell'anno successivo. Il frutto è a tutti gli effetti un legume commestibile, appiattito e falciforme, coriaceo e pendulo, prima

verde-chiaro poi marrone-scuro a maturità. Lungo 10-20 cm e largo 2-3 cm contiene tra 10 e 15 semi.



fiore femminile

Il carrubo ha bisogno di un clima mite, per questo in Italia riesce a svilupparsi prevalentemente nel Sud, soffre comunque se la temperatura scende sotto i 5°C; Tollera bene i venti, anche quelli salmastri.



Frutto di carrubo

Il periodo più indicato per la messa a dimora del carrubo è sicuramente alla **fine del periodo invernale** oppure all'**inizio** della **primavera**, quindi il periodo meno **piovoso** dell'anno, per evitare in queste fasi iniziali eventuali ristagni.

Le carrube sono usate in alimentazione, sia umana che (soprattutto) animale. Dai semi si produce una farina usata come additivo (**addensante** o gelificante, noto anche come **E410**, *farina di semi di carrube*) che ha la capacità di assorbire acqua (oltre 50 volte il suo peso). La **polpa** cruda delle carrube ha un sapore dolciastro, pastoso e zuccherina, e la farina di polpa si usa per **sostituire il cacao** (nella produzione di dolci e gelati) in quanto è priva di sostanze eccitanti come la caffeina e la teobromina ed è consigliabile in caso di allergia o ipersensibilità a tali

sostanze. **Interessante è anche la produzione di miele e l'uso di estratti per la cura della raucedine.**

5.1.2.1 Operazioni Colturali

Preparazione del suolo: Il suolo, naturale o agricolo, è caratterizzato da una componente minerale (data dalla composizione granulometrica e mineralogica della frazione detritica e dalla presenza di nutrienti) e da quella organica (biomassa, residuale e umica) che sono alla base della produttività del soprassuolo vegetale. Il suolo è una risorsa importante e può essere utilizzato, tal quale, come substrato per la rivegetazione o la costituzione di fasce vegetate, oppure, qualora sia necessario aumentarne la quantità o migliorarne la qualità dal punto di vista granulometrico e del contenuto in sostanza organica ed in nutrienti. È fondamentale sottolineare che per garantire al meglio lo sviluppo di una nuova copertura vegetale, è fondamentale una "rigogliosa" crescita delle piante, in funzione delle caratteristiche del terreno dal quale traggono nutrimento, è necessario procedere ad una ricca integrazione con nutrienti minerali e ammendanti organici utili al miglioramento del terreno. L'aratura può rappresentare un intervento piuttosto apprezzato ed in grado di consentire un rapido impianto della coltura creando un sufficiente strato di terreno esplorabile dalle radici del nuovo impianto, una buona capacità di areazione. Una profondità di lavorazione fino a 30-40 cm con una lavorazione alla pari utilizzando aratri reversibili polivomeri, tra l'altro consente un controllo meccanico delle malerbe soprattutto nelle prime fasi di impianto e può essere utile anche per una buona distribuzione degli elementi fertilizzanti distribuiti nel profilo interessato dall'intervento se sparsi precedentemente all'operazione.

La concimazione per precisa scelta etica e ambientale del committente verrà effettuata da concimi utilizzati in agricoltura biologica quindi letame maturo acquistato dalle aziende zootecniche della zona.

Vista la crescita lenta del carrubo le piantine da utilizzare saranno di tre anni.



Macchine operatrici per la raccolta meccanizzata

5.1.2.2 Dimensioni delle fasce e area di impianto:

nella fascia perimetrale di lunghezza pari a ca 4000 mt si devono impiantare doppi filari di piante, sfalsati al fine di realizzare barriere pari a 10 m di larghezza, le piante andranno piantumate con passo di circa 8 mt, la superficie totale è pari a mq 40.000, (vedi schema allegato).

5.1.2.3 Computo metrico- Impianto di Carrubo

DESCRIZIONE	Unità di Misura	Costo €	Quantità	Costo totale €
Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm. 60-80, compreso l'amminutamento mediante due passate in croce.	€/ha	900,00	4 HA	3.600,00
Frangizzollatura meccanica di terreno scassato andantemente.	€/ha	208,00	4 HA	832,00
Concimazione Organica (letame) compreso il trasporto	€/ha/Q.LI	1	2000 q.li	2.000,00
Acquisto di piante di carrubo di 3 anni	€/cad.	17,50	628	4.710,00
Trasporto piantine dal vivaio in azienda	€/cad.	1,00	628	628,00
Messa a dimora di fruttiferi compreso di squadratura del terreno, formazione buca, reinterro buca, messa in opera dei paletti tutori e sostituzione delle fallanze nella misura massima del 5%:	€/cad.	4,00	628	2.512,00
Costi impianto		TOTALE		€ 14.282,00

5.1.2.4 Piano di manutenzione

Periodo	Avversità	Operazione colturale
Primavera estate	malattie crittogamiche:oidio dell carrubo - <i>Didium ceratoniae</i>	Composti a base di zolfo
Feb-Marzo		concimazione -letame
Agosto Settembre		Operazioni di raccolta

Essendo il carrubo una pianta rustica per eccellenza non necessita di particolari cure riguardo le esigenze irrigue.

5.1.2.5 Ricavi

I prezzo medio del carrubo si attesta a ca 30,00 euro/q.le, anche se gli ultimi 2-3 anni i prezzo di vendita si è attestato anche su valori doppi a quelli indicati. Considerando che mediamente la produzione è da 30 a 50 q.li/ettaro, con una stima prudente la PLV della azienda sarà:

PLV 6.400,00 euro anno
4 HA X 40 Q.LI X 40 EURO = 6.400 EURO

5.2 Piano Colturale – Rotazione Colturale

5.2.1 Valutazione delle possibili colture praticabili tra le interfile

Come specificato in precedenza, attualmente la superficie aziendale è investita con cereali, quindi una coltivazione tradizionale che comunque porta soddisfazioni economiche di scarsa rilevanza. Sono state valutate le esigenze in cure colturali, la possibilità di meccanizzazione ma anche possibili sbocchi di mercato per la commercializzazione di quanto prodotto.

Si è dovuta scartare la coltivazione di **ortive e/o floreali** per particolari necessità di esposizione diretta alla luce, di manodopera specializzata ed elevato fabbisogno idrico; **quindi un'alternativa valida alla coltivazione di cereali in atto praticata in zona, è sicuramente quella relativa alla coltivazione di piante officinali.**

Coltivazione di cereali e leguminose da granella. È stata valutata la possibilità di coltivare cereali e leguminose da granella, ma sono state repute poco indicate:

- Difficoltà nella raccolta dovuta alla necessità di impiego di mietitrebbiatrice per gli spazi limitati;
- la enorme quantità di polveri che vengono scaricate insieme alla paglia dalla mietitrebbiatrice durante il suo funzionamento che vanno a depositarsi sui pannelli fotovoltaici durante la trebbiatura, riducendo drasticamente la produttività e richiedendo pertanto un importante intervento di pulizia dei moduli;
- l'elevatissimo rischio di incendi del prodotto in campo in fase di pre-raccolta, quindi secco e facilmente infiammabile: un evento del genere potrebbe causare danni irreparabili all'impianto fotovoltaico;
- il fatto che, al netto delle spese annue di gestione, si otterrebbe un utile lordo annuo nell'ordine di circa 400 €/ha nelle annate migliori, una cifra che, senza usufruire di premi PAC (Politica Agricola Comune) è da ritenersi estremamente esigua.

5.2.1.1 Valutazione economica produzioni in atto

prodotti	produzione	Prezzo	Valore totale	Spese di gestione
Cereali (grano, orzo)	40 q.li	21,00 – 17,00 Euro/q.li	Circa 800,00 euro/ettaro	Circa 380,00 euro

Negli spazi lasciati liberi dall'impianto di produzione si è valutato la possibilità di procedere con piano colturale di foraggiere come meglio specificato a seguire, inoltre una piccola porzione di superficie (2000mq) verrà destinata alla sperimentazione per il possibile inserimento di colture innovative.

Si è deciso di coltivare delle foraggiere in rotazione come segue:

Sulla- Sulla - Orzo da foraggio-Vecchia.

Tali colture saranno coltivate per la fienagione, in pratica non si farà la trinciatura, ma si effettuerà in sequenza lo sfalcio, l'asciugatura e l'imballatura del prodotto. Si utilizzerà un mezzo meccanico, la falciacondizionatrice, che oltre allo sfalcio, attraverso un meccanismo di due rulli in gomma sagomati effettua lo schiacciamento disponendo il prodotto in andane (strisce di fieno disposte ordinatamente sul terreno).



**Foto di Falciacondizionatrice frontale e particolare dei rulli in gomma
(Foto: BCS)**

5.2.1.2 La sulla (*Hedysarum coronarium*)

è una foraggiere appartenente alla famiglia delle leguminose. La pianta cresce spontaneamente in tutti i paesi del bacino del Mediterraneo. Per questo motivo si crede che la sua origine sia legata proprio a queste zone. Solo in Italia, tra i paesi dell'Unione Europea, esiste una coltivazione specializzata della sulla, utilizzata sia come foraggio che come fieno; in Nuova Zelanda invece la specie viene utilizzata prevalentemente per la produzione di insilato e come coltura di copertura per la conservazione del suolo. Caratteri botanici La sulla ha radice fittonante, gli steli sono eretti, alti da 0,80 a 1,50 m, le foglie sono imparipennate, composte da 4-6 paia di foglioline, leggermente ovali. Le infiorescenze sono racemi ascellari costituiti da un asse non ramificato sul quale sono inseriti con brevi peduncoli i fiori in numero di 20- 40. i fiori sono piuttosto grandi, di colore rosso vivo

caratteristico. La sulla è resistente alla siccità, ma non al freddo. La sulla è un'ottima coltura miglioratrice.

5.2.1.3 Orzo -*Hordeum vulgare* L

L'Orzo è una graminacea conosciuta dall'uomo fin da epoche remotissime: era già coltivato in Medio Oriente e da qui si è diffuso in tutto il mondo.

L'orzo si coltiva, oltre che per granella, anche come pianta da foraggio ed ha una serie di caratteristiche che lo differenziano dal frumento e che gli conferiscono una maggiore adattabilità ad ambienti marginali molto diversi è inoltre da preferire al frumento dove la siccità è molto spinta: ciò grazie alla precocità, ai consumi idrici relativamente ridotti e alla tolleranza delle alte temperature.

Tecnica colturale, la semina si effettua in autunno ed è molto importante la concia del seme con anticrittogamici, la concimazione, pur trattandosi di specie rustica e adattabile si effettua con concimi ternari a basso contenuto di azoto. Utilizzazione, L'orzo zootecnico è utilizzato insieme con il mais e altri cereali, per la preparazione di mangimi concentrati per gli animali domestici, sfarinato tal quale o fioccato o decorticato, è opportuno rammentare che 1 kg di granella d'orzo fu assunto come Unità Foraggera standard.

5.2.1.4 Veccia - *Vicia sativa* L, è una pianta della famiglia delle leguminose, diffusa spontaneamente in tutta Europa, Africa e Asia, e costituita da un arbusto dotato di foglie e filamenti rampicanti. I fiori, che si presentano con la caratteristica conformazione delle leguminose, sono solitari o riuniti in piccoli grappoli. La veccia viene utilizzata soprattutto come foraggio per il bestiame, ma anche come pianta da sovescio, al fine di aumentare la fertilità del terreno, è piuttosto resistente ed ha un'ottima capacità di eliminare le piante infestanti.

Si adatta abbastanza facilmente ad ogni ambiente, anche se predilige un clima non molto freddo e soprattutto non troppo umido, Le condizioni climatiche preferite dalla veccia sono di tipo mediterraneo, con una temperatura relativamente mite e piuttosto asciutta. Il suo pregio come essenza da foraggio è dovuto alla ricchezza di proteine e al gusto gradevole, che la rende gradita e digeribile, con l'accortezza che venga utilizzata a fioritura appena iniziata. L'utilizzo della veccia come foraggio, prevede la miscelatura con altre essenze. La veccia è anche un'ottima pianta da sovescio, la classica tecnica agricola praticata in alternanza alla concimazione chimica, per favorire la rigenerazione del terreno,

migliorandone la fertilità e la struttura. La concimazione può essere limitata ad uno scarso apporto di fosforo e potassio, considerando la capacità delle pianta di fissare l'azoto nel terreno. La semina della veccia è autunnale

Trattandosi di ambienti comunque ristretti, il raccolto delle essenze descritte verrà effettuato con delle piccole motofalciatrici e il foraggio raccolto verrà ceduto ad aziende zootecniche della zona con le quali il committente provvederà a stipulare dei contratti e sarà chiaramente utilizzato per l'alimentazione del bestiame.

5.2.2 Computo metrico- Manto Erboso- Foraggiere

DESCRIZIONE	q.ta/ettaro	Costo €	Quantità	Costo totale €
Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm. 60-80, compreso l'amminutamento mediante due passate in croce.	€/ha	900,00	27 HA	24.300,00
Acquisto di seme sulla (biennale)	Kg 25 sgusciato/HA.	200	27	5400,00
Acquisto seme Orzo da foraggio	Kg 100/HA	20	2700 kg	540,00
Acquisto seme veccia	Kg 150/HA	25	4050 KG	675,00
manodopera-(60 ore/anno)	8 gg/HA	70	216	15.120,00
Carburante-lubrificanti-assicurazioni- Contoterzisti	forfait			2000,00

Stima Possibili Ricavi

Ipotizzando una produzione media stimata a 10 ton/ettaro di fieno per un prezzo medio di 0,10 euro/kg si ottiene un ricavo lordo pari a:

10000 kg x 30 HA x 0,10 E= 30.000 euro

5.3 Coltivazione di Wasabi (*Eutrema japonicum*)

È un'essenza di origine Giapponese, dal Giappone, è chiamato anche rafano giapponese e appartiene alla famiglia delle verdure crocifere (Brassicaceae). Viene coltivato per le radici che macinate si trasformano in una pasta verde chiaro, che viene consumato con i cibi giapponesi a base di pesce (crudo).

Il wasabi è alto tra i 0,50 1,5 m e le foglie si hanno una larghezza tra i 10 e 20 cm. In Giappone il wasabi prospera su terreni umidi sui torrenti di montagna, preferisce un posto ombreggiato o parzialmente ombreggiato con temperature relativamente fresche per una cultura di spezie ed erbe. **Si semina** in primavera e le piantine devono essere mantenute costantemente umide, successivamente si piantano con una distanza di 30 centimetri. La coltivazione è abbastanza impegnativa, necessita di una umidità costante, la crescita è lenta e si deve intervenire con la concimazione con fertilizzanti possibilmente liquidi. Le radici si raccolgono quando hanno una lunghezza di ca 35 cm.

La coltivazione avrà carattere puramente sperimentale, per questo motivo verrà effettuata su due siti, uno libero dagli ingombri delle strutture fotovoltaiche e l'altro sotto le strutture anche per verificare come le condizioni di microclima creato dai pannelli influenzano la buona riuscita delle coltivazioni.



Il principale nemico è rappresentato dalle lumache. Da quanto esposto si evince che verrà scelto uno spazio vicino o sotto i pannelli in modo da creare il microclima richiesto per una buona riuscita della coltura, che comunque è da considerarsi del tutto sperimentale e che in ogni caso anche in caso di risultati incoraggianti avrà sempre uno spazio limitato e marginale nell'economia dei terreni.

5.3.1 Computo metrico- Wasabi

DESCRIZIONE	Unità di Misura	Costo €	Quantità	Costo totale €
Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm. 60-80, compreso l'amminutamento mediante due passate in croce.	€/ha	900,00	0,2 HA	180,00
Acquisto di seme (10.000 per semina a 30x50 cm)	€/pz.	3	10.000	30.000,00
Manodopera - contoterzisti-concimazione				4.000,00
Costi impianto		TOTALE		€ 34.180,00

5.3.2 Stima Possibili Ricavi

Con una stima prudente di una produzione di 250 q.li/ettaro quindi una produzione di ca 50 q.li di radici si avrà una PLV di 50 q.li x 10000=50.000 euro
In ogni caso si ribadisce il carattere sperimentale della coltivazione che si ripercuote anche nei valori prudenti di produzione e vendita

6. Riqualificazione area - attività di compensazione Ambientale

Nella estremità nord dell'area interessata e nella disponibilità della committente si intende creare un'ulteriore area di circa 4 ettari destinati a *compensazione ambientale*, e visto che nella zona insistono diverse aree destinate a riforestazione (presumibilmente realizzate con i contributi previsti dal PSR Sicilia), si è deciso di procedere all'impianto di Noce (*Juglans regia*), specie che si adatta alle caratteristiche pedoclimatiche del sito.

6.1 Scheda tecnica del NOCE (*Juglans regia* L.)

Albero di prima grandezza, alto fino a 15-30 metri, longevo, a tronco robusto e dritto, rami potenti, formanti una corona ampia e arrotondata. La corteccia è liscia e grigia e si fessura con l'età; foglie composte, lunghe fino a cm 35, con picciolo senza stipole. I fiori sono monoici e riuniti in amenti: i maschili sessili e penduli. Il frutto è una drupa ovato-globosa con epicarpo (mallo) carnoso ed endocarpo osseo che protegge il seme (gheriglio) a 4 lobi.

E' originario dell'Asia, ma vegeta in quasi tutta l'Europa. Predilige terreni freschi e profondi, subacidi e ben drenati, e si avvantaggia dell'irrigazione. Si può impiantare nei rimboschimenti utilizzando semenzali di 1 anno o trapianti di 2 anni allevati in contenitore o a radice nuda. Data l'utilizzazione del legno per assortimento da lavoro il governo è ad alto fusto con ciclo di almeno 50 anni.

Il legno di noce rientra nella categoria commerciale del legno "fine" di latifoglie destinato al sistema legno-mobili. E' di facile lavorazione da stagionato, tenace e resistente allo spacco; è di buona durata, può essere pregiato e tranciato.

Gli impieghi più diffusi oltre al mobile sono le liste da pavimento e le stecche da bigliardo.

Cronoprogramma degli Interventi

Operazione culturale	Periodo
sistemazione terreno	fine estate
messa a dimora piantine	autunno

La sistemazione del terreno comprende un'aratura (andante) con mezzi meccanici alla profondità di 60-80 cm, una frangizollatura per amminutare le particelle di terreno ed eventuale miglioramento della fertilità del terreno. La messa a dimora delle piante sarà preceduta dalla formazione del sesto e apertura della buca. La

densità di impianto sarà di 400 piantine per Ha per un totale di ca 1600 piantine, (sesto d'impianto 5x5 mt)

DESCRIZIONE	Unità di Misura	Costo (Euro)	Quantità	Costo totale
Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm. 60-80, compreso l'amminutamento mediante due passate in croce.	€/ha	900,00	4 HA	3.600,00
Frangizzollatura meccanica di terreno scassato andantemente.	€/ha	208,00	4 HA	832,00
Acquisto di piante in contenitore di anni 1-2	€/cad.	2,26	1600	3.616,00
Trasporto piantine dal vivaio in azienda	€/cad.	0,16	1600	256,00
Messa a dimora di fruttiferi compreso di squadratura del terreno, formazione buca, reinterro buca, messa in opera dei paletti tutori e sostituzione delle fallanze nella misura massima del 5%:	€/cad.	4,00	1600	6.400,00
Costi impianto		TOTALE		14.704,00

La manutenzione è abbastanza semplice e consiste in lavorazioni periodiche del terreno nella zona perimetrale per creare fasce tampone che salvaguardano le piante da incendi e alla potatura delle piante; le operazioni della potatura indicativamente avranno una frequenza biennale, oppure quando si valuterà della necessità di intervento.

Il costo per le operazioni è nullo perché sarà affidato ad operatori che vengono ripagati utilizzando e sfruttando la legna prodotta dalle operazioni di potatura.

7. Attività zootecnica

Saranno inoltre utilizzati tutti gli spazi disponibili per poter offrire al mercato prodotti ad alto valore aggiunto, integrando l'attività agricola con l'attività zootecnica

7.1 Apicoltura.

Si è detto che si intende coltivare foraggere e si è scelto la sulla, l'orzo e la veccia che per le loro caratteristiche sono estremamente attrattive per le api, lo stesso si può affermare per il carrubo che verrà utilizzato nelle fascia di mitigazione; sono tutte coltivazioni che contribuiscono alla produzione di miele di ottima qualità e molto richiesto dal mercato.



Foto di api su fiori di carrubo

L'attività sarà rappresentata dall'allevamento delle api per la produzione del miele. Si ricorrerà esclusivamente alla apicoltura stanziale. Le api potranno usufruire durante l'anno delle fioriture in epoche diverse delle coltivazioni presenti nel sito, dei seminativi di cereali e foraggere e dei frutteti presenti, considerando pure che le api possono esplorare con una buona efficienza un territorio dal raggio di circa 2 km. Acquisto di n.50 arnie acquisto di 50 sciami e api regine di pura razza ligustica.

Tale operazioni ha due finalità:

- **la produzione di miele monovarietale di carrubo, molto richiesto e apprezzato dal mercato per le sue caratteristiche organolettiche e nutrizionali. Sfruttando quindi il periodo di fioritura diversificato si potrà ottenere miele della fioritura delle foraggere e miele dalla fioritura del carrubo.**
- **Monitoraggio della qualità dell'ambiente e preservazione della biodiversità**



Foto: Bacche di carrubo e miele in piccoli vasetti

7.1.1 Computo metrico

art. Descrizione e caratteristiche	U.M.	Q.tà	Prezzo U.	Importo
Arnie D.B. Costituita da 10 telaini, con fondo a rete complete, di nido, copri favo, coperchio piano ricoperto da lamiera zincata, verniciata, copri maschera ricoperto di lamiera, porticina, complete di sciame e aspi regine	N°	50	€ 180,00	€ 9.000,00

Inoltre da indagini di mercato, per l'acquisto della attrezzatura minima necessaria per la conduzione si spende ca 10.000,00 euro (acquisto di: smielatore elettrico, banco disopercolare, sceratrice solare, coltelli-filtri- forchette, tute-guanti-leve-affumicatori-maschere, soffiatore per api a motore.

Quindi una spesa totale di 19.000 euro da ammortizzare in 10 anni, quindi costo annuo di ammortamento a **costi fissi di euro 1.900,00**.

I costi variabili: carburante per soffiatore, acquisto regine di sostituzione, pulizia, trattamenti antivarroa, nutrizione api, prodotti igienizzanti e pulizia, manutenzioni e riparazioni varie, ammontano a **2000,00 euro**.

Ricavi

Considerando che mediamente un'arnia produce circa 20-40 kg di miele all'anno, e considerato in questa prima fase di vendere all'ingrosso (senza confezionare a vasetti) e considerato un prezzo minimo di euro 7,00 si ha una PLV di 7 euroX50 arnieX20kg di euro 7.000,00 anno

7.2 Allevamento Ovini

E' intenzione della committente, sempre al fine di sfruttare tutte le opportunità di valorizzazione del territorio inserire nel piano aziendale l'allevamento di ovini.

La scelta della razza da allevare non poteva che essere **la pecora comisana** conosciuta anche come "faccia rossa", "testa rossa" o "lentinese", è originaria della Sicilia, più precisamente del **Comune di Comiso**, dal quale ne deriva il nome. Questa razza deriva da incroci tra ovini autoctoni siciliani e diverse razze proveniente dal mediterraneo, ma l'ipotesi più conosciuta è che derivi dalla **pecora maltese**, da cui avrebbe ereditato la notevole **attitudine lattifera**

Grazie agli **incroci di razza** effettuati ed alla continua **selezione genetica**, questa razza ovina ha raggiunto un'**elevata versatilità ed adattabilità agli allevamenti intensivi o semi-intensivi**, sebbene la tradizione vede la pecora comisana allevata allo stato brado, essendo una razza rustica in grado di valorizzare i magri pascoli che vegetano sui monti Iblei.

7.2.1 Morfologia della pecora Comisana



Vello: bianco, con la presenza di maculature rosso mattone.

Produzione di lana, di qualità grossolana: 2.5 kg per gli arieti e di 1.3 kg per le pecore.

Testa: fine, allungata e leggera, di colore rosso mattone con una caratteristica striscia bianca che parte dal labbro superiore per arrivare nella zona fronto-nasale. Il profilo è rettilineo o lievemente montonino.

Collo: sottile, di media lunghezza, con assenza di lana nella zona iugulo-sternale. Possono essere presenti tettole in ambo i sessi.

Tronco: la regione addominale è normalmente priva di lana così come la regione sternale.

Mammella: consistente, con un'ampia base di attacco e la pelle è fine e untuosa. Presenta un solco mediano non eccessivamente sviluppato con capezzoli armonicamente sviluppati.

La pratica di allevamento sarà **semi-estensiva**, a seconda della stagione, le pecore vengono poste in stalla e fornite di integrazioni alimentari, oltre l'erba di pascolo. In relazione alla superficie aziendale e considerato che l'UBA (*UNITA' DI BESTIAME ADULTO*, è l'unità di misura della consistenza di un allevamento, che rapportata alla S.A.U. consente di determinare la densità dell'allevamento stesso) per gli ovicaprini è di 0,15 in un ettaro possono essere allevati non più di 6 esemplari per ettaro di superficie, quindi 180 animali.

Costo di acquisto

Pecore 150 euro cad., arieti 250 euro cad., il rapporto tra maschi e femmine è di 1/20 quindi si devono acquistare per iniziare si devono acquistare 170 femmine e 10 maschi, per una spesa complessiva di 28.000,00 euro.

La gestione dell'allevamento in a prima fase verrà affidato ad allevatori della zona.

8. Tipologia mezzi necessari

Nella tabella che segue i mezzi che a regime servono all'azienda per eseguire le operazioni colturali previste:

Tipologia mezzi da acquisire	Quantità
Trattrice gommata convenzionale da 100,00 kW con elevatore e PTO frontale	1
Fresatrice interceppo	1
Aratro leggero	1
Rimorchio agricolo	1
falciacondizionatrice	1

Una volta concluso l'impianto, e l'accrescimento delle piante della fascia arborea perimetrale saranno necessari tali ulteriori mezzi:

Tipologia mezzi da acquisire	Quantità
Compressore PTO portato con accessori per potatura e raccolta	2

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Visto che la Strategia Energetica Nazionale consente l'installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole, purché possa essere mantenuta (o anche incrementata) la fertilità dei suoli utilizzati per l'installazione delle strutture, e considerato che in Italia, come in altri paesi europei, esistono vaste aree agricole completamente abbandonate da molti anni o ampiamente sottoutilizzate, e come si evince dallo studio con pochi accorgimenti e una gestione semplice ed efficace possono 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.

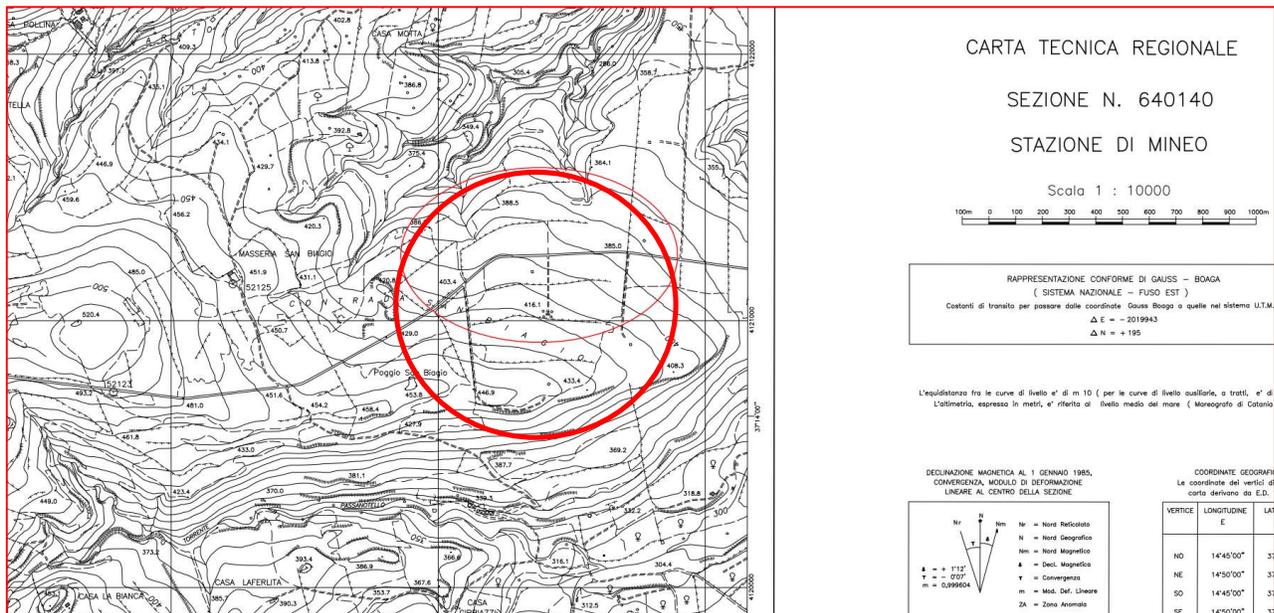
L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico **porterà ad una piena riqualificazione dell'area**, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia tutte le necessarie lavorazioni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

Nella scelta delle colture che è possibile praticare, si è avuta cura di

considerare quelle che svolgono il loro ciclo e soprattutto la fioritura in periodi diversi per poter sfruttare la possibilità di produzione di miele monovarietale, impiegando comunque delle essenze comunemente coltivate in Sicilia. Anche per la fascia arborea perimetrale a 10 metri delle strutture, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per una vera coltura disposta in modo tale da poter essere gestita alla stessa maniera di un impianto arboreo intensivo tradizionale; inoltre la possibile integrazione tra apicoltura e essenze coltivate, la sperimentazione della coltivazione di wasabi e l'allevamento ovino può dare delle soddisfazioni di tipo economico ben superiore alle colture in atto applicate.

Tanto doveva il sottoscritto per l'espletamento dell'incarico ricevuto.
 Ribera 06/06/2022

Il Tecnico



Bibliografia

Cuttone G., "Guida all'allevamento della pecora da latte"

Giannone M., "Gli ovini da latte"

MACCHINE ED IMPIANTI PER LA COLTIVAZIONE DEL CARRUBO E PER
L'INDUSTRIA DELLA TRASFORMAZIONE DEI SUOI FRUTTI, Prof. Paolo Amirante