

Proponente

GONNOSFANADIGA LTD

GONNOSFANADIGA LIMITED

Sede Legale: Bow Road 221 - Londra - Regno Unito
Filiale Italiana: Corso Umberto I, 08015 Macomer (NU)

Provincia del Medio-Campidano

Comuni di Gonnosfanadiga e Guspini

Nome progetto

**Impianto Solare Termodinamico della potenza lorda di
55 MWe denominato "GONNOSFANADIGA"**



VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Titolo Documento:

RELAZIONE AGRONOMICA

Sviluppo:



Energogreen Renewables S.r.l.

Via E. Fermi 19, 62010 Pollenza (MC)

www.energogreen.com

e-mail: info@energogreen.com

Documento realizzato da:

Dott. Agr. Vincenzo Satta

Dott. agr. Vincenzo Sechi



GN_PDRELAGRO001

Rev.	Data	Descrizione	Codice di Riferimento
0	10/01/2014	Prima Emissione	

Proprietà e diritti del presente documento sono riservati - la riproduzione è vietata

Gruppo di lavoro Energogreen Renewables:



*Energogreen Renewables Srl
Via E. Fermi, 19 - 62010 - Pollenza (MC)*

- 1. Dott. Ing. Cecilia Bubbolini*
- 2. Dott. Ing. Loretta Maccari*
- 3. Dott. Carlo Foresi*
- 4. Dott. Ing. Devis Bozzi*

Consulenza Esterna:

- Dott. Arch. Luciano Viridis: Analisi Territoriale*
- Dott. Manuel Floris: "Rapporto Tecnico di Analisi delle Misure di DNI - Sito Flumini Mannu (CA)*
- Dott. Agr. Vincenzo Satta: "Relazioni su Flora, Vegetazione, Pedologia e Uso del Suolo"*
- Dott. Agr. Vincenzo Sechi: "Relazione faunistica"*
- Dott. Agr. V. Satta e Dott. Agr. V. Sechi: "Relazione Agronomica"*
- Dott. Geol. Eugenio Pistolesi: "Indagine Geologica Preliminare di Fattibilità"*
- Studio Associato Ingg. Deffenu e Lostia: "Documento di Previsione d'Impatto Acustico"*
- Dott. Arch. Leonardo Annessi: Rendering e Fotoinserimenti*
- Tecsa S.p.A.: "Rapporto Preliminare di Sicurezza"*

INDICE

1. INTRODUZIONE	2
2. INQUADRAMENTO CLIMATICO.....	4
3. LAVORAZIONI E LIMITI D'USO DEI SUOLI.....	6
4. CONSIDERAZIONI ECONOMICHE SULLE AZIENDE AGRICOLE PRESENTI E LORO ATTIVITÀ	7
5. BASI DI CALCOLO DELLE PRODUZIONI AGRARIE	8
6. UTILIZZAZIONI NELL'AREA D'INTERVENTO: PRINCIPI ED ESIGENZE SPECIFICHE	10
7. INTERVENTI DI MITIGAZIONE VISIVA, MIGLIORAMENTI AMBIENTALI PER LA FAUNA SELVATICA E AUMENTO DELLA BIODIVERSITÀ ANIMALE E VEGETALE.....	11
7.1. Descrizione generale	11
7.2. Prescrizioni tecniche.....	11
8. REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FORESTALI E AGRONOMICI	17
9. MODIFICHE E ACCORGIMENTI DA APPORTARE ALL'IMPIANTO IN PROGETTO.	18
10. CONCLUSIONI	19

1. INTRODUZIONE

L'area oggetto dell'intervento descritto in progetto è attualmente destinata ad attività agricole e all'allevamento animale, nella fattispecie, coltivazione di cereali, erbai in coltura principale di graminacee, pascolo intercalare, pascolo a conduzione principale del fondo, olivicoltura e vivaismo.

La relazione agronomica vuole descrivere l'uso agricolo attuale e quantificarne le produzioni al fine di determinare una stima della capacità produttiva complessiva dell'area in esame. Successivamente l'obiettivo, descritto negli interventi *Post Operam*, è quello di individuare un possibile impiego delle aree residuali, in relazione al tipo di impianto termodinamico proposto, inserendo interventi di compensazione e mitigazione (reimpianto della sughereta, trapianto degli olivi, aree protette per l'avifauna) e utilizzando la parte restante per la realizzazione di una fascia verde coltivata ad erba medica, che abbia la funzione di fascia antincendio viva, costantemente irrigata.

I diversi aspetti riguardanti i suoli, la vegetazione e l'uso del suolo che sono stati trattati in maniera approfondita nelle rispettive aree tematiche (relazione pedologica, dell'uso del suolo e della vegetazione), in questo studio verranno richiamate nei loro caratteri essenziali.

Non parleremo di vocazione di queste terre, perché la forza degli interventi attuati in questi ultimi 70 anni (fase facilmente documentabile) è stata tale da alterare ogni condizione di partenza. Parleremo di potenzialità, in termini positivi e negativi, a partire da un percorso di resilienza che si deve necessariamente innescare dalla interruzione dei processi degradativi in atto.

Nella storia agraria di queste aree spiccano le modalità di gestione attraverso l'alternanza del pascolo con la coltivazione dei cereali, con una primitiva applicazione del sistema a due terre, ma efficace per la sopravvivenza delle aziende agricole, ancor oggi in un sistema economico fragile e consumato da una crisi che si trascina da diversi anni. Quindi ben poco è cambiato dopo i grandi investimenti pubblici degli anni '70 e '80.

Questi fatti alimentano una particolarità dell'area in studio: la sua monotonia che abbraccia ogni elemento di percezione ed analisi, sia in termini di paesaggio agrario, sia nelle utilizzazioni agrarie attuate, ma anche nelle forme di degrado, erosione e perdita di fertilità. Se si osserva l'analisi diacronica dell'uso del suolo, si rileva come lo stato dell'iniziale osservazione non è molto distante da quello attuale, o meglio si assiste ad una sorta di ritorno al passato, un percorso circolare determinato dall'assenza di una vera centralità del

mondo agricolo.

Infatti, anche le pratiche agricole non sono cambiate. Ci si riferisce, in particolare, all'utilizzo esteso del pirodiserbo, o se si vuole dell'abbruciamento delle stoppie. Ma comunque sempre riferito ad una pratica che in maniera molto economica, preta di grandi pericoli e rischi, impedisce una perdita di azoto nel suolo, fase che si avrebbe per conseguente interrimento delle stoppie con le arature. Come sono evidenti gli interventi di dissodamento e aratura profonda in suoli con un evidente accumulo di materiale alluvionale, ciottoli e pietrisco, che puntualmente vengono rimescolati con il terreno. O ancor peggio la pratica dell'irrigazione discontinua dei pascoli nella stagione estiva, che polverizza la struttura dei suoli.

Il problema non è riferibile solo a queste aree, ma assume un focus decisamente più ampio e spesso riguarda anche aspetti culturali o se si vuole di sopravvivenza, quando ci si riferisce ad aree divenute economicamente marginali per la crisi del settore agricolo.

2. INQUADRAMENTO CLIMATICO

L'area in studio è ubicata nel Campidano, nella provincia regionale del Medio Campidano, in vicinanza di aree minerarie importanti e di aree agricole specializzate. I dati di seguito riportati, tratti da Fitoclimatologia della Sardegna (Arrigoni P.V., 1968), hanno l'obiettivo di inquadrare l'area dal punto di vista climatico nei suoi lineamenti generali.

Per quanto riguarda le temperatura è possibile fare riferimento alla stazione termometrica di Villacidro, posta ad una quota ed esposizione simile a quella di Gonnosfanadiga, utilizzata per le precipitazioni.

Tabella 1 - Dati termometrici della stazione di Villacidro, la più vicina all'area d'intervento

Stazione	Villacidro												
Quota	213 m												
Anni osserv.	13												
T°C / Mesi	Gn	F	Mr	A	Mg	Gg	L	Ag	S	O	N	D	Media /anno
M. Max	11,8	12,3	15,4	17,9	23,6	29,4	32,9	32,3	28,4	22,2	17,1	13,9	21,4
M. min.	4,5	4,7	6,8	8,2	11,6	15,9	18,5	18,9	16,9	13,1	9,6	6,9	11,3
media	8,2	8,5	11,1	13	17,6	22,7	25,7	25,6	22,7	17,7	13,3	10,4	16,4

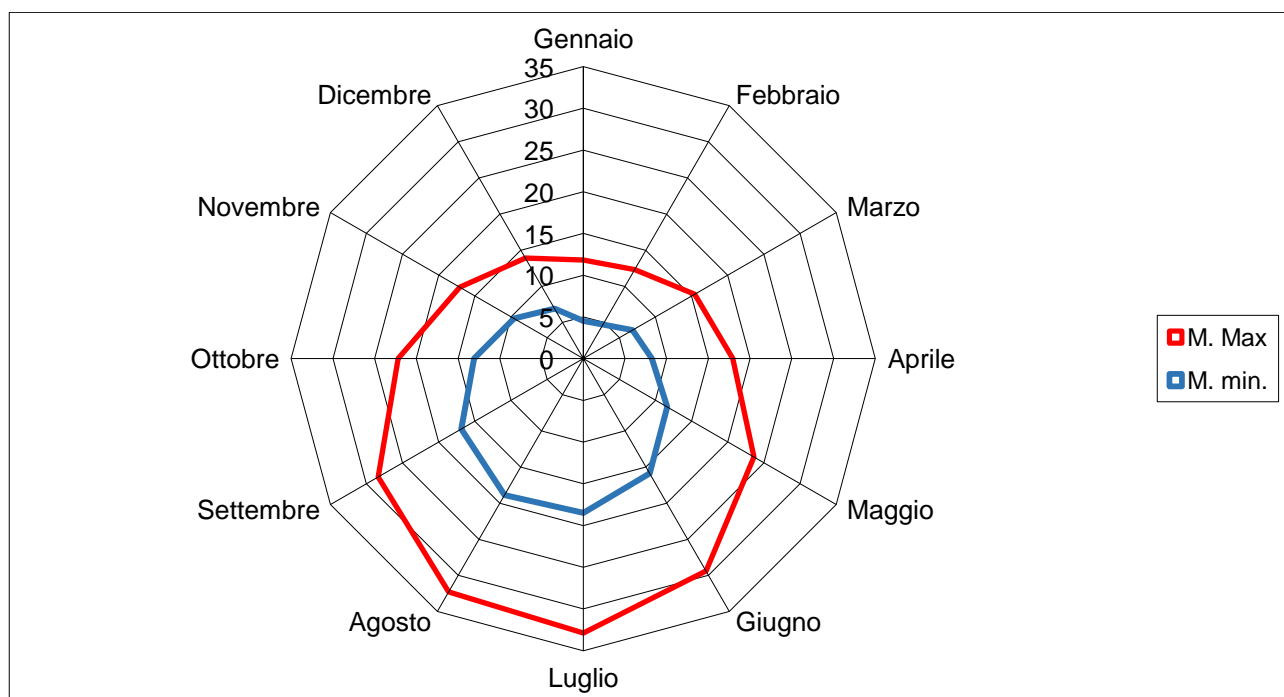


Figura 1 - Diagramma dove viene rappresentato l'andamento delle temperature medie massime e medie minime.

Dall'esame della tabella si rileva che il mese più caldo è quello di luglio, con una temperatura media massima di 32,9°C, ma valori prossimi ai 30 °C sono presenti da giugno a settembre, periodo in cui è possibile avere colpi di calore estremamente dannosi per le colture agrarie, specie quelle irrigue. La temperatura media vede sempre luglio il

mese più caldo, ma con valori decisamente più bassi (25,7°C). Utilizzando questo valore possiamo affermare che i mesi più caldi con un valore superiore ai 20°C vanno da maggio a ottobre.

Il periodo freddo, invernale, è invece compreso tra Novembre e Marzo, con temperature medie minime piuttosto basse nei mesi di gennaio e febbraio. Queste possono rappresentare un limite per alcune colture agrarie, specie se intensive. Gennaio è anche il mese più freddo con una temperatura media di 8,2 °C.

Da rilevare la differenza tra temperature medie massime e minime, soprattutto nei mesi estivi, mettendo in evidenza una escursione termica importante.

Per l'analisi delle precipitazioni è stata utilizzata la stazione pluviometrica di Gonnosfanadiga, con 40 anni di osservazioni e ubicata ad una quota di 190 m.

Tabella 2 - Precipitazioni medie annue in un intervallo di 40 anni

Stazione	Gn	F	Mr	Ap	Mg	Gg	L	Ag	S	O	N	D	Media/anno
Gonnosfanadiga	113	87	80	61	45	15	2	10	34	107	112	131	797

Le precipitazioni si concentrano nella stagione fredda, la stagione delle piogge inizia con il mese di ottobre e prosegue con importanti valori sino a marzo, per poi decrescere gradualmente sino ai valori minimi di luglio. Il mese più piovoso è dicembre con 131 mm.

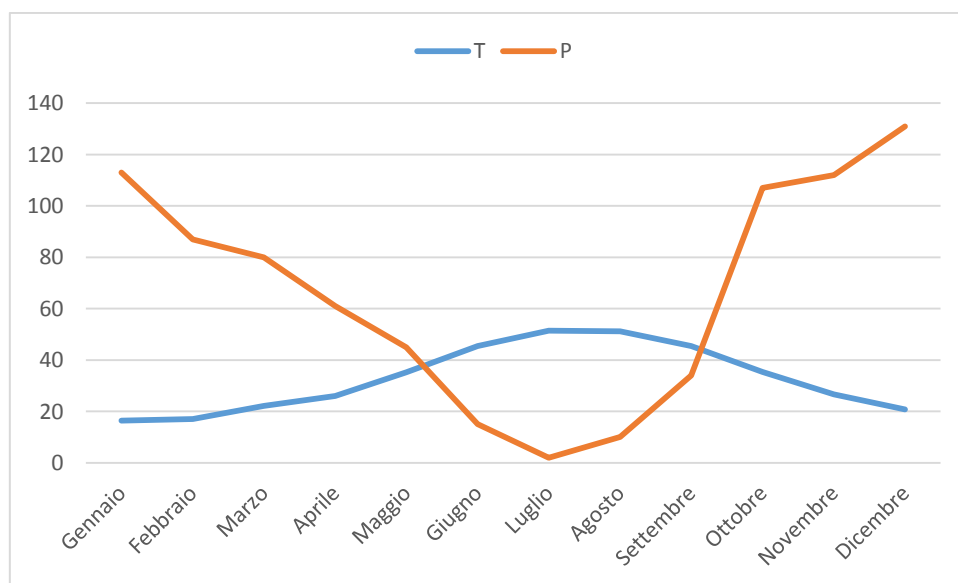


Figura 2 - Rapporto precipitazioni e temperature, queste ultime con valore doppio.

La riserva idrica del suolo viene consumata entro maggio e inizia a ricostituirsi da settembre. Data la variabilità delle precipitazioni è possibile l'inizio delle irrigazioni anche dal mese di aprile, preferibilmente in soccorso alle colture cerealicole, frumento, orzo e avena.

Quindi si deduce nell'area in esame un clima caldo-arido, bi-stagionale, con acquazzoni estivi, alla fine di agosto, e temperature minime invernali che inducono uno stress relativamente importante alle colture agrarie.

3. LAVORAZIONI E LIMITI D'USO DEI SUOLI

Queste superfici sono da riferire, come già detto (rel. Paesaggio agrario e pedologia), ai Typic, Aquic ed UlticPalexeralfs, e secondariamente ai Xerofluvents, Ochraqualfs, descrivibili come suoli di buona profondità con tessitura da franco-sabbiosa a franco-sabbioso-argillosa per gli orizzonti superficiali, significativamente antropizzati, con eccesso di lavorazioni e quindi destrutturati, spesso ricchissimi di scheletro e poveri di sostanza organica. Gli orizzonti successivi presentano, invece, una tessitura da franco-sabbioso-argillosa ad argillosa in profondità, e conseguente permeabilità differenziata. Questo fatto determina che, in base anche alla quantità e concentrazione delle precipitazioni, in particolare nei mesi invernali, si manifesti dapprima una idromorfia che culmina con una erodibilità che possiamo individuare come moderata, e solo localmente significativa, determinata dall'azione di pedinamento degli animali al pascolo.

La reazione varia da sub-acida ad acida ed i carbonati sono praticamente assenti. Questo comporta una capacità di scambio cationico da bassa a media e di suoli anche desaturati.

La limitazione più importante nell'uso di queste associazioni di suoli riguardano l'eccesso di scheletro, rilevante e significativo nella quantità e nella qualità con apporti di materiali particolarmente insidiosi per le lavorazioni, per la sicurezza degli operatori e per il consumo degli strumenti agricoli. Inoltre sono posti a medio rischio di risalita del cuneo salino (AGRIS, 2007), per le acque di falda utilizzate in ambito irriguo locale.

Quindi i suoli risultano poveri di cementi organici, destrutturati, ricchi di scheletro, moderatamente idromorfi e con una erosione determinata dalle attività antropiche e parantropiche. Per questo motivo sono stati collocati tra la III e la IV Classe della Land Capability Classification.

Il processo di degradazione antropica è ben rilevabile dalle immagini aeree a partire dagli anni '50, dove il paesaggio agrario era profondamente segnato dal pascolo e dai campi di grano.

Con l'uso di strumenti di lavorazione del terreno sempre più potenti e performanti, attraverso le arature profonde, l'orizzonte C è stato portato sempre più spesso in

superficie, incrementando la pietrosità, fatta di elementi grossolani. Fatto comune ad altre aree della Sardegna.

4. CONSIDERAZIONI ECONOMICHE SULLE AZIENDE AGRICOLE PRESENTI E LORO ATTIVITÀ

Dai dati acquisiti, le aziende presenti nell'area d'intervento svolgono la loro attività come coltivatori diretti a titolo principale. Le loro attività sono concentrate sul pascolo e la produzione di latte, secondariamente sulla produzione di cereali. Non mancano esempi legati alla olivicoltura, estesa e produttiva in aree limitrofe e alla capacità di alcuni imprenditori di trasformare i propri terreni in aree di acclimatazione, in un certo senso dei vivai. Dobbiamo ribadire che è parte del bilancio dell'azienda la quota relativa a contributi ricevuti dalla Regione Sardegna, dallo Stato italiano ed in particolare dall'Unione Europea. Detta voce non è stata correttamente fornita, parimenti ad altre, e non può essere inserita, così per debiti o crediti, assunti nello svolgimento dell'attività.

Quello che è emerso dalle interviste fatte ai diversi agricoltori è la difficoltà economica per una crisi della domanda al consumo e per il succedersi di annate sfavorevoli e nel caso dell'olivicoltura per il diffondersi di patologie, che appare come una minaccia così grave da far desistere da eventuali nuovi impianti ed innovazioni in quelli esistenti.

Queste sono spesso aziende ai limiti della sopravvivenza economica, con a disposizione superfici importanti, ma con rischi imprenditoriali piuttosto elevati sempre presenti. Basta un evento negativo importante, il perdurare di lunghi periodi di siccità e la presenza di prodotti concorrenziali in termini di prezzo ad incrementare quella tendenza al disinvestimento ed abbandono delle attività agricole a favore dell'allevamento semibrado.

La forza lavoro è in parte stagionale, per soddisfare quelle esigenze temporanee, poco qualificata e con difficoltà di relazione e comunicazione. La qualità della vita dell'agricoltore non appare comparabile con altri settori dell'industria e più in generale del terziario: turni di lavoro con attività notturna, frammentati in più parti durante la giornata, che coinvolgono gran parte dell'anno, comprese le stagioni calde, rendendo difficile il godimento di un periodo di riposo vero e proprio.

Il livello di meccanizzazione rientra nella media regionale, ma l'applicazione delle macchine nei cicli produttivi è medio-bassa, lasciando allo sforzo fisico, compresa la movimentazione dei carichi, una parte rilevante delle azioni.

Un altro punto di debolezza di queste aziende è l'elevata specializzazione produttiva. Spesso esse hanno un portfolio di attività alquanto limitato, che le espone ad un elevato rischio imprenditoriale. Da qui la scelta di diventare vivaisti, iniziando con il commercio di piante di grandi dimensioni, e la ricerca di altre fonti per ridurre costi ed aumentare i profitti, diversificando le entrate.

L'allevamento e le colture cerealicole rappresentano una certezza in termini di entrate soprattutto nel lungo periodo, seppur riconoscendo fluttuazioni del prezzo del latte piuttosto importanti. Ciò determina le condizioni di precarietà nella forma di gestione e la scarsa presenza di investimenti, se non nelle forme agevolate previste dall'Unione Europea, adattando bandi e finanziamenti alle attività in corso.

5. BASI DI CALCOLO DELLE PRODUZIONI AGRARIE

Dei 200 ettari circa utilizzabili nell'impianto in progetto, utilizzando dati ISMEA e non quelli aziendali (non forniti da alcun agricoltore) si hanno le seguenti superfici produttive:

Unità di uso del Suolo	Superficie in ha
Aree a pascolo naturale e praterie	19,16
Boschi misti di latifoglie	0,07
Colture ortive	3,61
Erbai autunno-vernini	43,65
Eucalipteti	5,45
Fabbricati Rurali	0,94
Formazioni di ripa non arboree	0,18
Macchia mediterranea	0,53
Oliveti	6,07
Seminativi in aree irrigue s.s.	114,11
Seminativi in aree non irrigue s.s.	25,96
Sugherete	1,24
Vivai	2,31

Di queste superfici si considerano ai fini produttivi le seguenti superfici con le produzioni attribuite per ettaro secondo indicazioni ISMEA:

Unità di uso del Suolo	Superfici e in ha	Produzione ettaro/anno	Produzione totale	Unità misura	Tipo produzione
Aree a pascolo naturale e praterie	19,16	10,00	191,64	unità	Capi ovini mantenibili

Colture ortive	3,61	640,00	2311,64	q	Pomodori industria
Erbai autunno-vernini	43,65	70,00	3055,66	q	Fieno
Oliveti	6,07	30,00	182,01	q	Olive da mensa
Seminativi in aree irrigue s.s.	114,11	26,00	2966,74	q	Cereali da granella
Seminativi in aree irrigue s.s.	114,11	52,00	5477,06	q	Fieno
Seminativi in aree non irrigue s.s.	25,96	20	519,16	q	Cereali da granella
Seminativi in aree non irrigue s.s.	25,96	48	1349,83	q	Fieno
Sugherete	1,24	1,00	1,24	q	Sughero
Vivai	2,31	110,00	254,45	unità	Piante vendibili

In questa definizione delle produzioni teoriche nell'area d'intervento, si è individuata una produzione annua di cereale da granella, grano duro ed orzo, in asciutto (20 q/ha) e in irriguo (26q/ha). Il fieno per le stesse produzioni, è di circa 48 q/ha/anno in asciutto e 52 q/ha/anno in irriguo. Non si è considerato il pascolo su stoppie poiché modesta fonte di reddito.

Nella superficie utilizzata come erbaio di graminacee, con sfalcio a fine stagione e pascolo intercalare tra i cicli produttivi, la produzione di fieno è limitata con un massimo di 70 q/ettaro/anno.

Per quanto riguarda le superfici irrigue presenti e considerate potenzialmente come ortive si è valutata la loro produttività come pomodoro da industria con 640 q/ha/anno. La produzione di olive da mensa è indicata di 30 q/ha/anno, ma in realtà può essere decisamente minore. Mentre per il vivaio si è calcolata la possibilità di sviluppo almeno decennale delle piante con un ciclo che mette in vendita almeno 110 piante all'anno.

Seppur considerati nella cartografia ufficiale suoli di particolare importanza agricola, ciò che viene meno è il reddito dell'imprenditore agricolo, che per poter avere redditi importanti deve ricorrere all'irrigazione in maniera continua e costante dal mese di aprile sino a ottobre, investire nell'automazione e controllo di produzione di diverse fasi produttive per la riduzione dei costi e soprattutto abbandonare l'allevamento semibrado in queste superfici.

L'utilizzo dell'irrigazione prevede interventi strutturali e di macchine, rilevanti a fronte di redditi bassi, pertanto è necessario modificare l'orientamento produttivo, reperire altre fonti di reddito e utilizzare a proprio vantaggio gli interventi di mitigazione proposti. Queste nuove componenti di reddito sono fondamentali per lo sviluppo futuro dell'agricoltura in queste superfici. Infatti, un reinvestimento delle risorse ora citate condurrebbe ad un accrescimento del valore del capitale fondiario e metterebbe le basi per una nuova

struttura aziendale.

6. UTILIZZAZIONI NELL'AREA D'INTERVENTO: PRINCIPI ED ESIGENZE SPECIFICHE

La realizzazione di alcuni interventi nelle aree perimetrali risponde a diverse esigenze rappresentate durante la fase di progettazione. In particolare si vogliono soddisfare le seguenti esigenze:

- le esigenze principali sono legate alla conservazione della risorsa suolo, così che al termine del ciclo di vita dell'impianto, con la sua rimozione possa essere ripristinata la condizione di inizio attività (anno zero);
- ridurre i rischi di incendio e conservazione dell'impianto, vista la presenza di frequenti incendi nell'area innescati dal pirodiserbo, ma anche da delle cabine elettriche su palo;
- mitigare gli effetti della trasformazione attuata;
- aumentare la biodiversità animale ed in particolare dell'avifauna selvatica.

Questi interventi nella loro specialità sono definiti dalla necessità di traslocare la superficie olivicola nella sua integrità dalla posizione attuale e collocarla nelle aree esterne. Mentre la sugherata per le particolari condizioni fitopatologiche non può essere trapiantata ma verranno messe a dimora delle nuove piante per una superficie almeno pari a quella attualmente occupata. Per poter mitigare l'effetto visivo e fornire una fonte di rifugio ed alimentazione all'avifauna verrà realizzata una alberatura continua lungo tutto il perimetro. Mentre la restante parte della superficie perimetrale verrà utilizzata come medicaio, così da poter realizzare una fascia antincendio, così detta viva, irrigata e per le sue dimensioni capace di impedire il passaggio del fuoco.

Destinazione d'uso	Superficie in ettari
Olivicoltura	≈7,00
Sughereta	≈3,00
Fascia perimetrale alberata e boschetti per avifauna	≈8,00
Medicaio	≈7,00
Totale superficie	≈25,00 ettari

7. INTERVENTI DI MITIGAZIONE VISIVA, MIGLIORAMENTI AMBIENTALI PER LA FAUNA SELVATICA E AUMENTO DELLA BIODIVERSITÀ ANIMALE E VEGETALE

7.1. DESCRIZIONE GENERALE

Gli interventi previsti nella presente azione contribuiscono a migliorare il rapporto tra l'impianto costituente la centrale termodinamica, l'ambiente e le risorse naturali del territorio circostante, esplicitando in maggior misura il ruolo dell'agricoltura e della selvicoltura nella produzione di benefici ambientali.

Va, infatti, ricordato come le "infrastrutture ecologiche" rappresentate dalle siepi e dai boschetti in pianura e collina forniscano fondamentali aree rifugio, adeguate al mantenimento delle popolazioni di fauna selvatica soprattutto in ambienti interessati da un'attività industriale e/o da agricoltura intensiva. All'incremento del valore degli agroecosistemi si aggiunge la determinante funzione esercitata dalle fasce tampone nel controllo dei composti contaminanti di varie origini nei confronti della risorsa idrica e delle risorse naturali in genere.

7.2. PRESCRIZIONI TECNICHE

Le **fasce tampone**, definite ai fini dell'applicazione della presente azione, sono costituite da fasce arboree e/o arbustive, caratterizzate inoltre da una fascia erbacea di rispetto, interposte tra l'impianto destinato alla produzione di energia da fonti rinnovabili, la rete viaria e la eventuale rete idraulica costituita da corsi d'acqua, fossi o scoline.

Le **siepi**, definite ai fini della presentazione, sono rappresentate da strutture lineari, arboree e/o arbustive, monofilari o a doppio filare, caratterizzate inoltre da una fascia inerbita di rispetto, da realizzarsi nelle immediate adiacenze della recinzione esterna della centrale termodinamica.

Si considerano **boschetti** superfici di dimensioni comprese tra un minimo di 500 mq ed un massimo di 2.000 mq, non contigue con altri appezzamenti a bosco, coperte da vegetazione forestale appartenente alla flora indigena locale, arborea o arbustiva, di origine naturale o artificiale in qualsiasi stadio di sviluppo, in cui il grado di copertura del soprassuolo a maturità sia colmo e la presenza delle specie arboree superi il 30% del

numero totale di individui.

Il requisito della non contiguità si verifica quando la distanza, riferita sul piano orizzontale tra le aree di insidenza delle chiome delle piante perimetrali delle formazioni boscate, non è inferiore ai 20 m. Occorre tener presente che, nel caso di superfici a boschetto che superano contestualmente 20 m lineari di larghezza e 2.000 mq di superficie, deve essere assicurato il rispetto del vincolo forestale ai sensi del D. lgs n. 227/2001.

Tipo di interventi

Preparazione del terreno:

- i. Rottura della suola di lavorazione mediante ripuntatura profonda (80-100 cm) con ripuntatore o tiller. L'operazione deve essere eseguita con terreno asciutto e nello stato di "tempera".
- ii. Concimazione di fondo preferibilmente mediante letame maturo in quantità pari a circa 8 kg/mq;
- iii. Incorporazione del letame tramite aratura superficiale (25-30 cm);
- iv. Erpicatura o fresatura (non attuabile in terreni pesanti o soggetti alla formazione di crosta superficiale); in alternativa può essere praticato uno sminuzzamento più grossolano del terreno.

Impianto:

- i. Stesura di un film pacciamato plastico di etilvinilacetato (EVA) o biodegradabile, di larghezza pari a 60 cm e di lunghezza pari a 120 cm. Tale film viene fissato al suolo sotterrando entrambi i lati, per una fascia pari a 10cm per lato.
- ii. Messa a dimora delle piante praticando tagli a croce della lunghezza di 25 cm lungo la mezzeria, sollevando i quattro lembi e creando una fessura nel terreno nella quale si inserisce la piantina con pane di terra.

Fasce Tampone e siepi

Prescrizione tecniche per impianto

La formazione lineare deve essere costituita da:

- i. Una fascia arborea/ arbustiva monofilare o a doppio filare considerata per convenzione di larghezza pari a mt 1;

- ii. Una fascia erbacea di rispetto costantemente inerbita, di larghezza complessiva pari a 5 (cinque) . Sono in ogni caso escluse le superfici non coltivabili;

Sulla superficie oggetto della azione dovrà essere comunque assicurata un'ampiezza dell'area di rispetto, complessiva delle fasce inerbite e fasce arboree/arbustive, pari a 6 mq/ml.

La superficie in oggetto dovrà risultare contigua all'impianto di produzione di energia rinnovabile.

Per quanto riguarda le distanze d'impianto dovranno essere rispettati i seguenti vincoli, nonché assicurata sul filare la presenza di almeno due delle tipologie sotto descritte(i-iii):

- i. Distanza tra due soggetti arbustivi successivi sulla fila compresa tra 0,5 e 2 mt;
- ii. Distanza tra due soggetti a ceppaia, sulla fila, non inferiore a due metri e non superiore a quattro metri;
- iii. Distanza tra due soggetti arborei, sulla fila, compresa tra 4 e 8 metri;

Impegni da attuare nei 5 anni successivi a quello dell'impianto

Dovranno essere effettuate, nel corso del periodo d'impegno, adeguate cure colturali, secondo un piano di gestione, quali:

- i. Ripulitura dalle infestanti erbacee e lianose;
- ii. Decespugliamento di specie arbustive invadenti;
- iii. Riceppatura di ceppaie invecchiate;
- iv. Rinfoltimento di tratti lacunosi ed integrazione di siepi rade tramite impianto di giovani soggetti arborei e/o arbustivi, al fine di portare la densità ai livelli minimi previsti;
- v. Trinciatura o sfalcio della fascia erbacea inerbita solo una volta all'anno in tempi compatibili con la riproduzione della fauna selvatica ;
- vi. Obbligo di sostituzione di eventuali fallanze, successivamente all'impianto, mediante reimpianto di soggetti appartenenti a specie tipiche delle serie vegetazionali potenziali della zona.

Boschetti

Prescrizioni tecniche per l'impianto

- i. L'intervento dovrà interessare un'area continua ed omogenea;
- ii. Gli impianti dovranno essere misti e la mescolanza delle specie arboree principali dovrà realizzarsi preferibilmente per gruppi di ampiezza variabili tra 10 e 1.000 mq;
- iii. Dovranno essere poste a dimora un numero non inferiore a 1.000 piante/ha e non superiore a 1.900 piante /ha, di cui almeno 300 di specie arboree;
- iv. I sestri di impianto saranno irregolari o secondo linee curve;
- v. Non è consentita la disposizione di impianto "a scacchiera";
- vi. I boschetti dovranno essere salvaguardati mediante una fascia di rispetto circostante non coltivata e mantenuta a regime sodivo permanente corrispondente almeno alla metà della distanza delle piante sull'interfila.

Impegni da attuare nei cinque anni successivi all'anno dell'impianto

Dovranno essere effettuate, nel corso del periodo dell'impegno, adeguate cure colturali, secondo un piano di gestione, quali:

- i. Sfalcio delle erbe infestanti che inibiscono l'accrescimento delle piante messe a dimora;
- ii. Riceppatura di ceppaie invecchiate;
- iii. Rinfoltimento di aree rade tramite introduzione di soggetti arborei e/o arbustivi al fine di portare la densità ai livelli minimi previsti;
- iv. Sostituzione di eventuali fallanze;
- v. Abbattimento di soggetti arborei morti in piedi o deperienti (il 10% delle suddette piante dovrà essere rilasciato ai fini naturalistici);
- vi. La potatura delle piante deve essere eseguita almeno due volte entro i primi 3 anni, e almeno una volta nei successivi due anni secondo le indicazioni contenute nello specifico progetto definitivo approvato;
- vii. Lo smaltimento della pacciamatura plastica, secondo le modalità previste dalla vigente normativa e corredato dalla relativa documentazione, deve avvenire entro il terzo anno;
- viii. Eventuali trattamenti fitoiatrici devono essere preventivamente autorizzati dai competenti Servizi Fitosanitari;

Devono essere utilizzate piantine adulte, di età compresa da tre anni a cinque anni.

L'altezza minima delle piante introdotte con l'impianto è la seguente:

- i. Per i soggetti arbustivi: cm 30/50;
- ii. Per i soggetti governati a ceppaia o destinati a governo ad alto fusto: cm 120/150;

I soggetti introdotti nell'impianto, dovranno essere dotati di :

- Cartellino del produttore, qualora le specie utilizzate per la piantagione siano soggette all'applicazione del D.L.gs. 10 novembre 2003,n. 38624;
- Documento di Commercializzazione “ passaporto delle piante” qualora le specie utilizzate per l'impianto siano soggette all'applicazione del Decreto del Ministro per l'Agricoltura e Foreste del 31 gennaio 1996. Qualora il materiale di propagazione sia fornito tramite un intermediario, il produttore vivaista dovrà apporre il Documento di Commercializzazione sull'unità commerciale (cassa plateau, contenitore, mazzo o singola talea o pianta) che raggiungerà l'utilizzatore finale.

I soggetti utilizzati devono essere esenti da patologie potenzialmente compromettenti per la vitalità dell'impianto, in particolare:

- La parte bassa del fusto dovrà essere priva di ingrossamenti o ferite;
- La chioma dovrà essere esente da eventuali anomalie (ad esempio patina biancastra nel caso di presenza di oidio o ingiallimenti precoci nel caso di cilindrosporiosi nel ciliegio selvatico);
- Il pane di terra dovrà essere compatto, privo di fori o gallerie, al fine di evitare la presenza di larve che compromettono lo sviluppo dell'apparato radicale.

Per quanto riguarda le specie vegetali da utilizzare come schermo per la mitigazione dell'impatto visivo degli impianti, ma anche con il mantenimento della loro originaria funzione produttiva, è possibile proporre due soluzioni integrate tra loro:

1. riutilizzo delle specie arboree (olivi) già presenti in alcune parti dell'area d'intervento per la realizzazione delle fasce lineari, da espiantare e reimpiantare in prossimità dell'impianto. Trattandosi di piante adulte (20/25

anni) avrebbero una immediata funzione di mitigazione visiva e in pochi anni riacquisterebbero la loro piena capacità produttiva;

2. utilizzare le specie della vegetazione potenziale facenti parte dell'associazione fitosociologica riferibile alla Serie Sarda Termo-Mesomediterranea della sughera, inquadrata nel Galio scabri-*Quercetum suberis* (Bacchetta et. al. 2007), per realizzare i boschetti prima descritti da impiantare nelle aree libere non occupate dai filari di olivi, con lo scopo di ricostituire appunto la vegetazione potenziale locale, creando in tal modo una serie di aree ecotonali ricche di biodiversità vegetale così importanti oltre che per la mitigazione degli impatti visivi, anche per la sosta e la alimentazione della fauna selvatica. I boschetti così realizzati potranno fungere da opera di compensazione per l'eventuale espianto di alcune piccole porzioni di alberatura di sughera degradata per azioni antropiche dissennate presenti nell'area dell'impianto, questo dopo aver naturalmente ottenuto le necessarie autorizzazioni dagli enti preposti.

La prima soluzione risponde all'esigenza di mitigare in tempi brevi l'impatto visivo con una specie vegetale (olivo) già presente e proseguire con le forme già esistenti del paesaggio agrario.

La seconda soluzione prevede la messa a dimora di specie della vegetazione potenziale come *Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Pistacia lentiscus*, *Juniperus oxicedrus*, *Phillyrea latifolia*, *Phillyrea angustifolia*, *Pyrus amygdaliformis*, *Ficus carica*, *Rhamnus alaternus*, *Arbutus unedo* e *Viburnum tinus* insieme a specie a rapido accrescimento, come i Pioppi e i Salici, da collocare nei pressi di aree umide e nei pressi di canali di regimazione delle acque.

Le prime sono specie arboree e alto arbustive autoctone, ma a lento accrescimento, il pioppo resiste bene alla salinità e a periodi di stress, i salici hanno bisogno di una maggiore quantità di acqua.

8. REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FORESTALI E AGRONOMICI

Oltre agli interventi riguardanti la fauna e la mitigazione dell'impatto visivo descritti in precedenza, è necessario rispondere ad alcune importanti esigenze relative a misure di compensazione degli impatti (oliveti e sugherete) e ridurre i rischi ed i pericoli relativi agli incendi estivi costantemente presenti nell'area vasta d'intervento.

Insieme ai boschetti indicati per l'avifauna è necessario mettere a dimora delle piante di sughera, ovviamente secondo le certificazioni fitosanitarie di legge e possibilmente utilizzando individui ottenuti da piante locali, così da evitare l'introduzione di materiale genetico proveniente da altre aree. La superficie destinata per la sughereta si prevede pari a circa 3 ettari, così da compensare le mancate produzioni dovute all'abbattimento di quella esistente, e il periodo di non produzione della nuova.

La sughereta verrà posta a dimora principalmente nel settore nord dell'area, previa rippatura e sistemazione del terreno con una tipica sistemazione per quinconce ed una distanza tra individui non inferiore a 3m sulla fila e tra le file. Per favorire l'accrescimento e il successo dell'impianto verranno utilizzati degli shelter e si predisporrà per ogni pianta una buca per raccogliere l'acqua piovana e quella da distribuire durante la stagione estiva e limitatamente per i primi anni, come irrigazione di soccorso.

Altro intervento di compensazione riguarda gli oliveti. Gli individui attualmente presenti verranno trapiantati e collocati a dimora secondo l'attuale sesto d'impianto, con una superficie complessiva di 6 ettari, ed ampliata di un altro ettaro con un oliveto di nuovo impianto di tipo intensivo con una sesto d'impianto di 3x5 m, così da avere delle colture agrarie disetanee e garantire nel futuro una ciclicità oggi non presente. Pertanto la superficie complessiva destinata all'olivicoltura è di 7 ettari. L'olivicoltura verrà effettuata in irriguo, attraverso sistemi localizzati a goccia, già diffusi nell'area d'intervento.

Mentre la realizzazione del medicaio nella restante parte della superficie risponde ad esigenze funzionali, legate principalmente ai rischi e pericoli derivanti dagli incendi estivi, creare una interruzione spaziale dei boschi e della macchie presenti, garantendo una facilità di manutenzione e con essa la necessità di asportare la biomassa prodotta. A tal fine risponde alle esigenze la realizzazione di un medicaio. Si potrà avere una fascia antincendio viva, irrigata da aprile a ottobre, quindi per l'intero periodo di rischio incendi, e visti i fini produttivi, la necessità di gestione e produzione di biomassa per fini zootecnici.

La coltivazione dell'erba medica è possibile grazie alla disponibilità di calcio totale e attivo nel terreno e per il suo pH subneutro. Si ha anche un vantaggio rilevante legato alla

presenza di una coltura poliennale della durata di 5 anni.

Il fabbisogno irriguo medio si aggira intorno ai 5.000 mc/ha anno per un fabbisogno complessivo aziendale di 35.000 di mc.

Nella tabella seguente vengono riportati i costi di funzionamento per ettaro del medicaio, distinti in quelli per il primo e per gli anni successivi.

Descrizione	U.M.	1°		2°-5° anno	
		Quantità	Importo (euro)	Quantità	Importo (euro)
Sementi	(kg/ha)	30	107,4		
Concime minerale	(kg/ha)	12	224,4	3,5	65,45
Diserbante	(L/ha)	2,5	41,25		
Costo mezzi	ha	219	163,6	176	92,57
Lavoro	(ore/ha)	8,4	92,4	6,8	79,8
Irrigazione	(mc/ha)	3.400	70	3.400	70
Spese generali			250		250
Totale costi espliciti			1.136,12		751,43
Interessi cap. ant. 3%		3	13,29	3	5,52
Ammort. Int. Macchine			470		470
Retrib. Cap. fondiario			600		600
Costo Ettaro			2.032,34		1.633,34
Costo Totale			14.226,38		11.433,38

9. MODIFICHE E ACCORGIMENTI DA APPORTARE ALL'IMPIANTO IN PROGETTO

Si suggerisce di apportare delle modeste modifiche ai mezzi di manutenzione: se trainati da mezzi agricoli con peso ripartito su almeno 8 assi, motrice compresa, non sarà necessario eseguire alcuna sistemazione del terreno per il transito di mezzi stradali di elevato carico.

Per gli eccessi idrici invernali dovrebbe essere interrato un tubo drenante, alla base degli slot che consente anche la percolazione delle acque di irrigazione date in eccesso, che saranno poi recuperate e riutilizzate.

Infine è necessario fornire la giusta baulatura al terreno per favorire il giusto apporto idrico alle piante ed evitare situazioni di allagamento, seguendo quella necessaria per gli slot e i

loro basamenti.

Con questi modesti accorgimenti sarà possibile meglio utilizzare l'area di intervento senza sottrarla al processo produttivo originario.

10. CONCLUSIONI

Con il nuovo assetto produttivo sarà possibile soddisfare le esigenze riguardanti le attività di manutenzione ordinaria degli impianti ed utilizzare il terreno per fini produttivi. A questo si uniscono i vantaggi di salvaguardia e custodia dell'impianto anche dai rischi di incendio, vista la collocazione agricola del sito.

Ma soprattutto, con gli opportuni turni colturali si avrà un recupero dei suoli e il loro futuro verrà preservato dal degrado e dalla "desertificazione".

Infatti, si è dimostrato nelle pagine precedenti che attività agricola e centrale termodinamica possono coabitare sulle stesse superfici con innegabili vantaggi per le produzioni agricole, visto l'apporto di capitale.

L'utilizzo di prati stabili riduce le lavorazioni del suolo e le specie indicate, soprattutto con la variazione dell'ordinamento aziendale arricchiscono il terreno di sostanza organica, limitando l'apporto di input esterni, riportando quei cementi fondamentali per una giusta struttura del suolo.

Questo è possibile sfruttando alcune azioni complementari che devono essere realizzate nell'area d'intervento, e quindi ridurre i costi, per esempio della sistemazione del terreno, realizzando solo arature superficiali, con l'utilizzo della tecnica del *minimum tillage* e, nella posa dei tubi drenanti e dell'impianto di irrigazione.

Se questo è possibile quanto indicato come esigenza funzionale è un obiettivo raggiunto, in primo luogo la possibilità di poter utilizzare simili impianti in aree agricole senza sottrarle alla loro vocazione produttiva.

In fede

dott. agr. Vincenzo Satta

dott. agr. Vincenzo Sechi