

COMMITTENTE



Caltanissetta Solar S.r.l.
Via Durini, 9 Tel. +39.02.50043159
20122 Milano PEC: caltanissettasolar@legalmail.it

CALTANISSETTA SOLAR S.r.l.

Via Durini, 9
20122 Milano (MI)
P. IVA 11875450964

Coordinatore del progetto: Arch. Luigi Giocondo

PROGETTISTI



ANTEX Group
Sede Legale: Via Sabotino, 8 - 96013 Carlentini (SR)
Uffici: Via Jonica, 16 - Loc. Belvedere - 96100 Siracusa (SR)
Web: www.antexgroup.it



Dott. Agronomo Roberto Burgio



Responsabile tecnico:
Arch. Luigi Giocondo

Ordine degli Agronomi della Prov. di Agrigento n° 590 Ordine degli Architetti della Prov. di Agrigento n° 133



REGIONE SICILIA



Libero Consorzio Comunale di Caltanissetta



COMUNE DI BUTERA

PROGETTO

Progetto di un impianto agrolvoltaico con soluzioni integrative innovative e sistemi di monitoraggio delle colture, realizzato su inseguitori solari, ai sensi del comma 5, art.31 della L.108/2021 e delle relative opere di connessione alla rete elettrica nazionale, da realizzare nel Comune di Butera in C.da Pozzillo, di potenza nominale di 35.400 KW e di potenza del generatore di 39.606,84 KWp denominato "BUTIRAH"

ELABORATO

Titolo:

Relazione di compatibilità agronomica

Doc:

BUT_PD_77

Codice elaborato:

Formato:

A4

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
0	Giugno 2022	Prima emissione	BURGIO	GR VALUE	GR VALUE

	<p align="center">IMPIANTO AGROVOLTAICO “BUTIRAH”</p> <p align="center">RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA</p>			
		Giugno 2022	REV: 0	

Sommario

1	Introduzione	1
2	Riferimenti normativi.....	1
3	Il Paesaggio agrario	1
4	Futuro uso agricolo dell’area	4
5	Attuale stato dei luoghi ed opere di compensazione.....	5
6	Tecnica colturale e rese	6
7	Macchine ed attrezzature da impiegare	11
8	Cronoprogramma dei lavori agricoli	11
9	Verifica e controllo.....	12
10	Monitoraggio delle componenti vegetazione- fauna-paesaggio	13
11	Pascoli apistici.....	17
12	Protezione impluvi.....	18
13	Conclusioni.....	19

	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BUTIRAH" RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA		
		Giugno 2022	REV: 0

1) Introduzione

La presente relazione riguarda lo "Studio agronomico" inerente il progetto per la realizzazione dell'impianto agrovoltaiico "BUTIRAH", nel territorio di Butera, di potenza nominale pari a 35.400 kWn. L'area dell'impianto comprende una fascia di rispetto lungo il perimetro di una larghezza pari a mt 10,00, che sarà trattata in progetto come area a verde. Il progetto permetterà di rafforzare il polo delle energie rinnovabili in accordo alle linee guida del preliminare di piano Pears 2030 permettendo la coltivazione e produzione agricola delle fasce intermedie oltre a delle aree.

2) Riferimenti normativi

L'Articolo 1 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, in "Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità", propone di promuovere un maggiore contributo delle fonti energetiche rinnovabili per la produzione di energia elettrica nel mercato italiano. Inoltre, l'Articolo 7 stabilisce che per la scelta dell'ubicazione di impianti come quello in oggetto "si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui alla Legge 5 marzo 2001, n. 57, articoli 7 e 8, e del Decreto Legislativo 18 maggio 2001, n. 228, articolo 14". Inoltre alla luce della recente Legge 108 del 29/07/2021 e nel particolare l'articolo 31 che va a normare gli impianti agrovoltaiici specificandone le caratteristiche.

3) Il Paesaggio agrario

Il sito è localizzato nel territorio del Comune di Butera (CL) in contrada Pozzillo l'impianto risiederà su un appezzamento di terreno dalla forma irregolare; dal punto di vista morfologico, leggermente acclive, sul quale saranno disposte le strutture degli inseguitori solari orientate verso Sud. All'interno della Regione Sicilia la porzione occupata da colture agrarie risulta essere pari a circa il 69,72% dell'intera superficie dell'isola, mentre le aree boscate, includendo con esse i popolamenti forestali artificiali, le aree parzialmente boscate ed i boschi degradati equivalgono all' 8,20% della superficie totale.

	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BUTIRAH" RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA			
		Giugno 2022	REV: 0	Pag.2

Per quanto riguarda la copertura forestale della Regione, dai dati forniti dall'ISTAT del 2001, è possibile vedere che i boschi occupano circa 221.492 ha di superficie, di cui 112.653 ha di montagna, 101.273 ha di collina e 7.566 ha di pianura; di tutta la copertura forestale regionale circa 108.229 ha ricadono all'interno dei siti della Rete Natura 2000. Nel 1948 venne eseguita, in tutta la Regione, una graduale opera di riforestazione, che riuscì a far raggiungere i valori attuali di copertura boschiva; le specie maggiormente impiegate in questa operazione furono: nel piano basale i pini mediterranei (pino d'Aleppo, domestico, e marittimo in ordine di frequenza), il cipresso comune ed arizonico; a quote più alte il pino nero d'Austria, il pino laricio ed il cedro dell'Atlante, mentre sono stati deludenti i risultati ottenuti con il pino insigne. Tra le latifoglie figuravano l'ontano napoletano, il frassino minore, il castagno, l'acero campestre, l'olmo campestre e la roverella. Molto utilizzata è stata anche la robinia soprattutto nelle zone di frana, scarpate e corsi d'acqua. Dall'interpretazione di differenti fonti è possibile affermare che il patrimonio forestale naturale e seminaturale della Regione Sicilia si aggira attorno agli 85.000 ha (poco più del 3% dell'intera superficie dell'isola), maggiormente distribuito tra le province di Messina, Palermo e Catania, dunque si tratta di un patrimonio boschivo quantitativamente limitato, ma importantissimo dal punto di vista idrogeologico, naturalistico, scientifico, paesaggistico e turistico ricreativo.

La situazione del paesaggio agrario regionale ci mostra che esso nasce dall'incontro tra le colture e le strutture di abitazione ed esercizio ad esse relative. I seminativi presenti nella Regione si estendono per il 31,7% della superficie complessiva, le colture legnose sono circa il 27,3%, i sistemi colturali complessi il 10,5%, mentre le superfici naturali e seminaturali (popolamenti forestali, aree a vegetazione arbustiva e/o erbacea, zone aperte con vegetazione rada e superfici denudate) ne rappresentano circa il 26%. Prendendo in considerazione le coltivazioni presenti in Regione, si evince la seguente situazione attuale: Nel tempo il fenomeno dell'abbandono delle attività agricole, esteso purtroppo anche ai territori più pianeggianti, associato con l'esercizio di una pastorizia che molto spesso sovraccaricava di bestiame i pascoli, ha portato a situazioni di degrado e dissesto localmente gravi e generalmente diffusi. Il Programma Operativo Plurifondo Sicilia 1994/99 individua tra le cause del degrado del paesaggio agrario l'abbandono delle attività agro – silvo-pastorali, il passaggio a tecniche di agricoltura moderne, le esperienze negative di forestazione produttiva con specie alloctone, il pascolo irrazionale, e la produzione zootecnica non sostenibile del territorio. Le aree

agricole prevalgono rispetto a quelle forestali su tutto il territorio dell'Ambito dei Sicani, e sono sede principalmente di seminativi come cereali e foraggi.



Immagine 1: Ortofoto con area di intervento evidenziata in rosso

Il carattere del Paesaggio Locale è quello agricolo, in cui dominano i seminativi sia a destinazione cerealicola che foraggere. La copertura vegetale di origine naturale interessa aree che per caratteristiche intrinseche ed estrinseche non ne hanno permesso la meccanizzazione (terreni con forti declività, o con presenza di roccia affiorante). Il cereale maggiormente coltivato è il frumento, mentre le colture foraggere sono costituite da prati polifiti (leguminose e graminacee) e talvolta da prati monofiti.

	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BUTIRAH" RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA		
	Giugno 2022	REV: 0	Pag.4

4) Futuro uso agricolo dell'area

Sebbene il sistema agrovoltaiico sia stato teorizzato all'inizio degli anni '80 utilizzando lo spazio tra le file fotovoltaiche per le colture, i primi esperimenti dettagliati sull'agricoltura agricola sono stati seguiti solo di recente a Montpellier, in Francia, nel 2013.

Dal punto di vista agronomico, tali ricerche condotte da Dinesh e Pearce (2016), hanno analizzato la resa di lattuga (*Lactuca sp.*) coltivata in irriguo all'ombra. I risultati hanno dimostrato che l'ombreggiatura non ha alcun effetto significativo sulla resa a causa delle capacità di adattamento della lattuga di adattarsi all'ombreggiatura causata dagli array fotovoltaici. Pertanto, la stessa area di terra è stata utilizzata per produrre con successo sia elettricità che cibo.

In un altro studio, condotto nella valle del Po da Amaducci et al., (2018), si evince che la riduzione delle radiazioni, sotto agrovoltaiico, ha influenza sulla temperatura media del suolo, l'evapotraspirazione e l'equilibrio idrico del suolo, fornendo in media condizioni più favorevoli per la crescita delle piante che in piena luce.

Le proposte, basano il proprio fondamento sull'analisi oggettiva ex-ante ed ex-post dell'area. Si porrà particolare attenzione alle proprietà del terreno, analizzando i fattori principali quali la topografia del luogo, il tipo di suolo, il clima, e l'eventuale disponibilità di acqua per uso irriguo, al fine di valutare l'indirizzo produttivo più idoneo. L'area in oggetto, ha suoli che ricadono nell'associazione pedologica n. 14 "Typic e/o Vertic Xerofluvents", caratterizzata da climi caldo-aridi, non provvista di acqua per uso irriguo. Altro aspetto importante da analizzare, riguarda le caratteristiche tecniche delle strutture, nello specifico, la loro altezza dal suolo, l'ingombro, e distanze tra le singole strutture.

La distanza tra le strutture (pannello-pannello), senza condizionamenti (posizione orizzontale) è di metri 2,66. Sotto i pannelli, in adiacenza ai pali dei tracker, si prevedono dei corridoi della larghezza circa di 10 cm per lato non utilizzabili ai fini agrari e sui quali, all'occorrenza, si può valutare l'opportunità di effettuare interventi di diserbo meccanico.

Dato che le colture cerealicole, per ovvie ragioni economiche, necessitano di un elevato livello di meccanizzazione, e la riduzione del lavoro manuale, di seguito si espongono quali scelte adoperare. L'ipotesi dell'indirizzo produttivo cerealicolo, deve essere scartata, atteso che la produzione di cereali da granella implicherebbe l'adozione di macchine agricole di grandi dimensioni per la raccolta (mietitrebbiatrici), mezzo insostituibile nella produzione di cereali. Tale macchinario, per le elevate

	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BUTIRAH" RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA		
		Giugno 2022	REV: 0

dimensioni, non rende possibile il transito nel campo. Alternativa compatibile con il contesto territoriale, è la coltivazione di foraggio con prato polifita permanente.

I prati sia annuali che poliennali, fanno parte degli avvicendamenti colturali da centinaia di anni. Il prodotto ottenibile è il fieno. L'indirizzo produttivo proposto, sono perfettamente rispondenti anche all'attuale legislazione comunitaria in materia di Politica Agricola Comunitaria (P.A.C.), la quale prevede specifiche premialità per il settore. Con questo indirizzo produttivo, si garantisce una copertura permanente del suolo, che favorisce la mitigazione dei fenomeni di desertificazione, e di erosione per ruscellamento delle acque superficiali. Un prato stabile apporta una copertura perenne, per il quale dopo l'insediamento, non sarà necessario effettuare semine, ma provvedere al suo mantenimento con l'apporto di concimazione e falciature.

Nella fascia di mitigazione perimetrale e nelle parti non occupate dai pannelli (eccetto le interfile dove come su detto si prevede la coltivazione di piante foraggere) si prevede la coltivazione del mandorlo, coltivazione tipica del territorio.

La necessità di impiantare vegetazione locale è dettata dalla volontà di non alterare in nessun modo l'equilibrio ambientale, non escludendo le possibilità di coltivazioni agricole in simbiosi con la produzione di energia da fonte rinnovabile.

5) Attuale stato dei luoghi ed opere di compensazione

Alla data del sopralluogo i fondi si presentano come seminativi.

Quale intervento di mitigazione, si suggerisce come possibile via per integrare l'impianto proposto nel contesto IBA:

- Mantenimento di tutte le zone di margine, dei fossi, canali e valloncelli;
- Salvaguardia delle caratteristiche pre-esistenti del suolo, delle comunità floristiche e del sistema di drenaggio superficiale naturale con riduzione dei movimenti terra allo stretto indispensabile;
- Rigenerazione naturale della copertura vegetale promossa con la semina di specie erbacee e arbustive in diversi appezzamenti e rimboschimenti con arbustive presenti nell'area di progetto. Per tale ragione sono state designate all'interno del parco agrovoltico due aree

	<p align="center">IMPIANTO AGROVOLTAICO "BUTIRAH"</p> <p align="center">RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA</p>			
		Giugno 2022	REV: 0	Pag.6

boscate e diverse aree agricole asservite con funzione mitigativa a verde naturale spontaneo (vedi cartografia). Considerando che il parco agrovoltaico sarà recintato e videosorvegliato, tali aree saranno paragonabili ad aree di protezione e rifugio per gli animali.

- Data l'importanza dei confini tra le colture come habitat fondamentale per gli Artropodi, nelle aree di intervento verranno mantenuti e migliorati i confini esistenti e laddove sono scomparsi si creeranno delle creste/criniali utili per gli Artropodi del suolo;
- Le zone agricole del progetto dovranno creare un mosaico di colture foraggere non irrigue ed estensive, con rispetto della rotazione triennale, alternando o introducendo:
 - leguminose da maggese e da foraggio (erba medica), leguminose invernali (veccia) o primaverili (pisello, cece),
 - appezzamenti di specie arboree (mandorlo)
- L'impiego di agricoltura biologica dovrebbe essere favorito e privilegiato in tutte le forme colturali prescelte;
- Al completamento della fase di cantiere sarà redatto un calendario delle operazioni agricole che non influisca negativamente sulla ecologia e nidificazione degli uccelli presenti in zona. A titolo di esempio gli sfalci e operazioni colturali sui margini dovranno essere condotti a mano e con piccole macchine e strumentazioni (decespugliatori, ecc),
- Nelle aree boscate rafforzato sarà preso in considerazione l'eventuale rafforzamento delle specie target (grillaio, ghiandaia marina, civetta, ecc), mediante la costruzione di una torretta di nidificazione (22 nidi).

6) Tecnica colturale e rese

A) Foraggere - Area impegnata in progetto oltre 44 Ha.

PREPARAZIONE DEL TERRENO: La preparazione del terreno avviene mediante aratura non molto profonda a circa 25-35 cm., seguita da lavorazioni complementari (erpatura/fresatura), per poi procedere alla semina. **GESTIONE INFESTANTI:** non necessaria. **GESTIONE FITOSANITARIA:** non necessaria. **RACCOLTA:** dopo lo sfalcatura ed eventuale ranghiatura, si procede con la raccolta in balle a forma parallelepipedo del peso medio di 25 Kg, con dimensioni di cm 150 x 0,45, 0,45. Un prato stabile polifita, coltivato sulle colline in condizioni ordinarie ha una produzione che si attesta a

	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BUTIRAH" RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA		
		Giugno 2022	REV: 0

circa 7,5 T/ha, tuttavia considerato l'ombreggiamento apportato dalle strutture, è opportuno applicare un coefficiente di decremento nella produzione, stimabile in circa il 20 %. Pertanto, la produzione di fieno stimata è di 6 T/ha.

B) Mandorlo- Area impegnata in progetto oltre 16 Ha.

PREPARAZIONE DEL TERRENO: La messa a dimora di una giovane pianta di mandorlo si esegue in autunno o sul finire dell'inverno. La forma di allevamento più diffusa nel frutteto familiare è quella a vaso, con un'impalcatura media.

Questa forma accompagna la crescita naturale dell'albero e la si ottiene facendo sviluppare 3-4 branche principali, a partire da 70-80 cm da terra (impalcatura). Il sesto d'impianto prevede in media una distanza di 6×6, ossia 6 metri tra le file e tra le piante. Queste distanze possono diminuire scegliendo portainnesti meno vigorosi.

GESTIONE INFESTANTI: non necessaria.

GESTIONE FITOSANITARIA: non necessaria.

Nella coltivazione del mandorlo in biologico, grande attenzione va posta alla corretta gestione del suolo. A questo riguardo la non lavorazione del terreno e l'inerbimento tra le file sono tecniche molto diffuse nei mandorleti biologici.

Per i primi 2 anni dopo l'impianto il terreno viene lavorato.

A partire dal terzo anno, invece, viene seminata una coltura erbacea o vengono lasciate sviluppare le erbe spontanee.

Dopo che le erbe sono andate a seme, il tappeto erboso viene sfalcato molto basso per ottenere un manto pulito, in modo da agevolare le operazioni di raccolta di fine estate.

POTATURA DEL MANDORLO: La potatura del mandorlo si effettua nei mesi di febbraio e marzo, seguendo le regole generali della potatura.

E' un albero che non ha bisogno d'interventi drastici e continui, giacché fiorisce su rami di un anno e non richiede potature regolari.

Nell'anno successivo all'impianto è opportuno lasciare che la pianta cresca in modo naturale. Negli anni seguenti, per mantenere il portamento armonioso dell'albero, basta spuntare un po' i rami

	IMPIANTO AGROVOLTAICO “BUTIRAH” RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA			
		Giugno 2022	REV: 0	Pag.8

più vigorosi, quelli che fuoriescono dalla sagoma e togliere, infine, i piccoli rami che si incrociano all'interno della cima.

RACCOLTA: La raccolta delle mandorle si esegue quando sono secche, percuotendo le piante con appositi strumenti, dopo aver steso reti o teli su tutta la proiezione della chioma, e questo sistema viene chiamato “abbacchiatura”.

Dopodiché bisogna eseguire la smallatura, operazione con cui si elimina la parte esterna del frutto, e che si esegue manualmente per poche piante, ma che richiede delle macchine smallatrici nel caso di produzioni professionali.

Il periodo di maturazione delle mandorle è compreso tra agosto e settembre a seconda delle varietà e da una pianta si possono raccogliere circa 6-7 kg di mandorle sgusciate.

Le mandorle si mangiano tali e quali o in ghiotte preparazioni come torte, pasta di mandorle, crema di mandorle spalmabile, gelati.

C) Bosco- Area impegnata in progetto circa 4,45 Ha.

PREPARAZIONE DEL TERRENO: L'impianto del bosco è condizionato all'esecuzione di alcune operazioni indispensabili: rimozione della vegetazione esistente (tramite decespugliatori), rimozione di ostacoli (massi, ceppaie, ecc.), lavorazione del terreno (con aratri o scarificatori). Anziché totale la lavorazione del suolo (per i gravi pericoli di erosione a cui sarebbe sottoposto il suolo) può essere parziale eseguita con le seguenti modalità: a strisce (strisce di varia larghezza lavorate con aratri o scarificatori), a piazzette (piccole aree quadrate o rettangolari), a gradoni (piccole terrazze seguenti le curve di livello con contropendenza a monte), a piazzole (sono segmenti di gradone) oppure, quasi sempre, **a buche** o formelle (buche cubiche o cilindriche di 30-40 cm di lato o di diametro e altrettanto profonde). Nel collocamento a dimora (scasso a buche) si procede come segue: si getta terra nella buca dello scasso fino a circa metà della buca stessa (previa concimazione organica sul fondo qualora sia possibile); nella buca, semiriempita di terra, si colloca la piantina, in modo che la zona del colletto risulti al livello del terreno e le radici siano bene adagiate sul fondo; si riempie la buca con la terra residua; si costipa leggermente la terra smossa a fianco della piantina. La piantagione si fa con un numero di piante molto elevato (da 2.000 fino a 10.000 piante per ettaro, secondo la natura del suolo, il vigore dei soggetti e la specie), assai superiore al numero di piante che

	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BUTIRAH" RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA		
		Giugno 2022	REV: 0

costituiranno il popolamento definitivo del bosco. Infatti è della massima importanza per la più rapida e regolare crescita degli alberi, che questi nella fase giovanile siano molto fitti, in modo che sia favorito l'allungamento in altezza, la forma diritta e slanciata e la precoce caduta dei rami più bassi (così da non avere grossi nodi sul tronco).

GESTIONE INFESTANTI: non necessaria.

GESTIONE FITOSANITARIA: non necessaria.

Il bosco dopo l'impianto deve essere curato con diligenza e tempestività per favorire il migliore sviluppo delle giovani e delicate piantine. Le cure tendono a due scopi principali:

Migliorare le condizioni di vita e stimolare lo sviluppo delle piante: ciò si ottiene in special modo con la lotta alle erbe infestanti o agli arbusti infestanti (sarchiature, ripuliture, diserbo), importante nei primi anni dopo l'impianto;

Assicurare la giusta densità delle piante: a questo scopo si fanno i risarcimenti (sostituzione di piante mancanti),

POTATURA: gli sfollamenti (eliminazione delle piante giovani che risultano in eccesso rispetto alla densità voluta), i diradamenti, fatti gradualmente e oculatamente in modo che nella fase maturità il numero delle piante sia ridotto a quello definitivo (in genere 800-1200 per ettaro nelle fustaie di resinose).

RACCOLTA: un bosco dovrebbe avere un certo valore in proporzione al legname retraibile dal bosco stesso; un valore che dipende dunque dalla quantità e dalla qualità del legno, dalla specie arboree presenti, dalla facilità di trasporto degli alberi abbattuti e dalla semplicità delle operazioni per l'abbattimento. Ma le ragioni che hanno spinto verso la scelta del bosco sono legate al valore paesaggistico e dal valore ecologico, che naturalmente, non è uguale per ogni bosco, ma dipende principalmente dalla complessità delle relazioni fra i milioni di organismi che lo abitano e lo compongono, dal grado di conservazione, dalla naturalità del luogo e dalla capacità di conservarsi e reagire ad un fattore di disturbo, ossia dalla sua resilienza. Inoltre il bosco offrirà protezione e rifugio alla fauna selvatica

	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BUTIRAH" RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA		
	Giugno 2022	REV: 0	Pag.10

D) Prateria (Area agricola asservita con funzione mitigativa) - Area impegnata in progetto oltre 38 Ha.

Tale area sarà lasciata evolvere in maniera naturale lasciando incolto il terreno, cosicché partendo da piante annue il terreno si arricchirà di piante erbacee poliannuali e perenni fino a diventare prateria e successivamente si trasformerà in gariga. La funzione di tale area è quella di fornire nutrimento, rifugio ed area di nidificazione alla fauna locale e migratoria, oltre a una funzione mitigativa dell'impianto.

Appare chiaro che nelle aree boscate e nelle praterie saranno mantenute pulite delle linee tagliafuoco a salvaguardia di tutta la produzione agricola e fotovoltaica.

Alla presente relazione si allega la tabella delle superfici impegnate in progetto:

SCHEDA UTILIZZO DEI SUOLI				
		Ettari	MQ	%
Superficie Complessiva di Progetto		112.11.88	1.121.188,00	100,00%
1	Area di occupazione delle strutture portanti dei pannelli fotovoltaici (tracker)	00.67.70	6.770,00	0,60%
Destinazioni diverse dall'area occupata dai pannelli fotovoltaici:				
2	Area dedicata alla coltivazione del mandorlo ,area agricola e lungo la fascia di mitigazione	16.37.18	163.718,00	14,60%
3	Area dedicata alla coltivazione delle foraggere tra le file dell'impianto FV	44.45.90	444.590,00	39,65%
4	Area già coltivata a Tamarici e mantenuta	02.65.44	26.544,00	2,37%
5	Area agricola dedicata alla realizzazione di superficie boschiva	04.45.26	44.526,00	3,97%
6	Area agricola asservita con funzione mitigativa	38.02.49	380.249,00	33,91%
7	Area occupata dall'istallazione cabine di impianto FV	00.02.56	256,00	0,02%
8	Area destinata alla viabilità interna (piste)	05.45.35	54.535,00	4,86%
sommano		112.11.88	1.121.188,00	100,00%
Superficie agricola totale asservita all' impianto		105.96.27	1.059.627,00	94,51%
Superficie impegnata da piste, cabine, e strutture tracker		06.15.61	61.561,00	5,49%
sommano		112.11.88	1.121.188,00	100,00%
Superficie impegnata impianto fotovoltaico (piste, cabine, e strutture tracker)		06.15.61	61.561,00	8,31%
Superfici totali coltivate		67.93.78	679.378,00	91,69%
Area totale		74.09.39	740.939,00	100,00%
Rapporto area occupata da impianto fotovoltaico su superficie disponibile (area coltivata+area impianto)		8,31%		

	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BUTIRAH" RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA		
		Giugno 2022	REV: 0

7) Macchine ed attrezzature da impiegare

Le macchine e le attrezzature da utilizzare, in conto terzi o di proprietà, sono condizionate fortemente dall'ampiezza dei corridoi di terreno tra le strutture e la loro altezza da terra (min. 99 cm e max. 470 cm). A titolo esemplificativo e non esaustivo, si ritengono necessarie le seguenti macchine ed attrezzature:

1. Trattrice di media potenza (60-80 hp), per le lavorazioni pre-impianto ed impianto (aratura, erpicatura, semina);
2. Erpice a dischi larghezza 200-220 cm per erpicatura tra le file;
3. Rullo da utilizzare nel periodo invernale per favorire il ricaccio del cotico erboso;
4. Falciatrice con barra falciante di larghezza utile compresa max m 3,00 (per sfalcio prati).
5. Ranghiatore (per sfalcio prati);
6. Pressa raccogliatrice (per sfalcio prati);

8) Cronoprogramma dei lavori agricoli

PRATO POLIFITA

Semina: novembre-dicembre; Concimazione: febbraio-marzo; Sfalcio e raccolta: maggio-giugno;

Bilancio economico relativo al progetto agronomico proposto

Il prodotto ricavabile dai prati è il fieno. Attesa una produzione annua di 6 T/ha e la trasformazione in balle da 25 Kg, si avrà un totale di 240 balle di fieno. Il prezzo medio di vendita per una balla di fieno si attesta a circa € 2,50.

P.L.V. ad ettaro di fieno = 240 balle x € 2,50 = € 600,00

SPESE: Concimazione: 50 €/ha Rullatura: 10 €/ha; Sfalciatura e raccolta: € 1,10 * per balla raccolta x 240 balle = €264,00 (prezzo medio per raccolta effettuata conto-terzi)

REDDITO FONDIARIO PRATI (Euro/ettaro per anno) P.L.V. - SPESE = € 600,00 - € 324,00 = € **276,00.**

	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BUTIRAH" RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA			
		Giugno 2022	REV: 0	Pag.12

MANDORLETO

Piantumazione: novembre-dicembre; Concimazione: febbraio-marzo; Raccolta dal terzo in poi anno a luglio-agosto;

Bilancio economico relativo al progetto agronomico proposto

Il prodotto ricavabile dal mandorlo è la mandorla vendibile come frutto o i prodotti derivati come olio di mandorla, farina di mandorla, ecc. Attesa una produzione annua di 20 Q.li/ha. Il prezzo medio di vendita al Kg è € 120,00.

P.L.V. ad ettaro mandorlo = 20 q.li x € 120,00 = € 2400,00/ha

SPESE: Concimazione: 110,00 €/ha Raccolta: € 700,00/ha (prezzo medio per raccolta effettuata conto-terzi)

REDDITO FONDIARIO Mandorleto (Euro/ettaro per anno) P.L.V. - SPESE = € 2400,00 - € 810,00 = **€ 1590,00.**

9) Verifica e controllo

Nell'impianto sarà installata una **stazione meteorologica** e relativi sensori che la rendono interconnessa con il suolo ed inclusa di sim per la trasmissione dei dati in remoto. E' ideale per la rilevazione meteorologica e climatica e per tutte le applicazioni in agricoltura di precisione. I dati sono inviati automaticamente ad un portale cloud, accessibile da smartphone e desktop, che presenta le informazioni in modo chiaro e comprensibile, gestisce i principali modelli agronomici e mantiene tutto lo storico delle rilevazioni in campo.

Rappresenterebbe la scelta ideale per le principali applicazioni per l'agricoltura di precisione: difesa sostenibile e lotta ai patogeni, risparmio idrico e misura dell'umidità del suolo. Facilmente installabili e pronte per l'utilizzo, possono essere configurate con i sensori e gli accessori più adatti alle proprie esigenze, e con i modelli di supporto alle decisioni presenti sui cloud, molti di questi compatibili con le più avanzate esigenze agronomiche e con i requisiti dei principali programmi di finanziamento (PSR, PIF, Agricoltura 4.0).

	IMPIANTO AGROVOLTAICO “BUTIRAH” RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA			
		Giugno 2022	REV: 0	Pag.13

Mentre per quanto riguarda l'attività di coordinamento e supervisione, un agronomo sarà di supporto nella scelta delle piante, nel controllo fitosanitario delle piante e del materiale di propagazione in entrata, nella cura e prescrizione di fitofarmaci e concimi, nell'assistenza e ricerca del miglior prezzo di acquisto e vendita, nella costituzione ed aggiornamento del fascicolo aziendale, nella tenuta ed aggiornamento del quaderno di campagna con registrazione acquisti e vendite, e comunque di ogni altro adempimento richiesto per il rispetto dei requisiti richiesti per gli impianti definiti Agrovoltai ai sensi della Legge 108 del 29/7/2021

10) Monitoraggio delle componenti vegetazione- fauna-paesaggio

10.1. Componente Ambientale Vegetazione Dal punto di vista della componente ambientale “vegetazione” il monitoraggio riguarderà la gestione della fascia arborea e delle aree arborate previste in progetto ed al mantenimento della “copertura” del suolo interessata dalla posa dei pannelli e con suolo caratterizzato da inerbimento perenne. In ragione all'attuale uso del suolo il piano viene inteso come monitoraggio della componente vegetazione legata allo stato futuro dell'impianto ovvero di un piano di gestione delle opere a verde previste. La mancanza di una adeguata manutenzione delle opere a verde previste o la sua errata od incompleta realizzazione, genererebbe un sicuro insuccesso, sia per quanto riguarda la realizzazione della fascia alberata di mitigazione, che per il resto delle opere a verde e delle colture che sono da intendersi a protezione del suolo e, dunque, di tutti i principali indici ambientali a questo collegati. Il piano di monitoraggio e manutenzione prevedrà una serie di valutazioni ed operazioni di natura agronomica nei primi cinque anni (4 stagioni vegetative) successivi all'esecuzione dei lavori. In seguito alla messa a dimora di tutte le piante, verranno pertanto eseguiti i seguenti interventi:

- monitoraggio ed eventuale risarcimento delle fallanze;
- monitoraggio ed eventuale messa in opera di pratiche irrigue sia di gestione che di soccorso;
- monitoraggio ed eventuale messa in opera di pratiche di difesa fitosanitaria;
- monitoraggio per eventuali operazioni di potatura di contenimento e di formazione;
- monitoraggio per eventuali operazioni di fertilizzazione.

	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BUTIRAH" RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA			
		Giugno 2022	REV: 0	Pag.14

- Sostituzione fallanze

In genere l'impiego di materiale vivaistico di buona qualità e la messa a dimora di giovani piantine con pane di terra (solitamente con età 1-2 anni), permettono di garantire elevate percentuali di attecchimento. In questi casi tendenzialmente il numero medio di fallanze riscontrabile risulterà sempre inferiore al 5-10%. Tra i primi di ottobre e la fine di marzo del primo e secondo anno successivi alla messa a dimora si dovrà procedere al monitoraggio ed alla sostituzione dei trapianti eventualmente disseccati.

- Pratiche di gestione irrigua

In caso di insorgenza di periodi di siccità prolungata si renderà necessario intervenire con irrigazioni di soccorso, pena il disseccamento dell'impianto e l'insuccesso dell'intervento; il numero di irrigazioni di soccorso verrà valutato sulla base di valutazione meteo-climatiche e di monitoraggio in situ, con maggior frequenza nel primo biennio.

- Difesa fitosanitaria

Normalmente non sono previsti trattamenti fitosanitari preventivi. Potranno risultare opportuni solo in pochi casi qualora si verificano attacchi di insetti defogliatori che colpiscono usualmente una percentuale molto scarsa del popolamento (tra quelle previste in progetto). In tal caso sarà necessario effettuare trattamenti antiparassitari con distribuzione di opportuni principi attivi registrati e, per esempio, utilizzati in agricoltura biologica, mediante atomizzatore collegato ad una trattrice. Tali interventi si potranno rendere necessari soprattutto all'inizio della primavera del primo anno del ciclo produttivo, con defogliazioni diffuse su larga scala.

- Potatura di contenimento e di formazione

La frequenza degli interventi di potatura sarà necessariamente valutata e programmata sulla base del monitoraggio circa lo sviluppo della vegetazione dell'impianto e a seconda del protocollo di contenimento delle essenze e si effettueranno periodicamente a valle del monitoraggio.

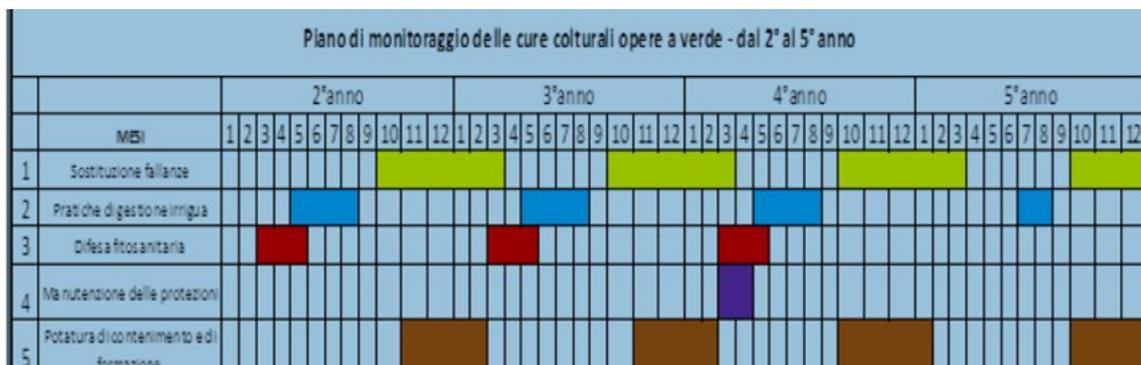
10.1.1 Piano di Monitoraggio componente vegetazione Il piano di monitoraggio previsto è illustrato nelle tabelle seguenti:

	Monitoraggio vegetazione
Ante Operam	non previsto
Corso d’Opera	non previsto
Post-Operam (fase di esercizio)	Vita utile dell’Impianto

A) Ante – Operam Nessuna attività di monitoraggio prevista

B) In corso d’opera Nessuna attività di monitoraggio prevista

C) Post – Operam (Fase di esercizio) Le attività di monitoraggio previste sono sinteticamente riepilogate in figura che segue, dove sono evidenziati i periodi dell’anno nei quali si potranno espletare le varie attività agricole. Le operazioni di monitoraggio verranno necessariamente effettuate nell’imminenza di tali periodi. Il piano prevede un orizzonte temporale di 5 anni e andrà rivalutato con cadenza quinquennale.



10.1.2 Frequenza restituzione dati I risultati del monitoraggio saranno condivisi con l’Ente vigilante individuato, l’Autorità Ambientale della Regione Sicilia, secondo modalità da concordare con l’Ente stesso; per quanto riguarda la frequenza di trasmissione dei dati, viene di seguito proposta una tempistica, eventualmente oggetto anch’essa di concertazione con l’Autorità competente

	IMPIANTO AGROVOLTAICO “BUTIRAH” RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA			
		Giugno 2022	REV: 0	Pag.16

	Trasmissione dati
Ante Operam	Monitoraggio non previsto
Corso d’Opera	Monitoraggio non previsto
Post-Operam (fase di esercizio)	Cadenza annuale

10.2 Componente Ambientale Fauna L’orientamento scientifico generale relativamente all’impatto degli impianti fotovoltaici a terra sulla componente ambientale fauna è generalmente indirizzato verso un “impatto trascurabile”, in quanto sostanzialmente riconducibile al solo areale di impianto (habitat) potenzialmente sottratto, data la sostanziale assenza di vibrazioni e rumore. Tuttavia, anche con riferimento al semplice areale dell’impianto, ovvero al potenziale habitat sottratto va evidenziato che gli aspetti positivi risultano essere molteplici e non trascurabili, poiché:

- la struttura di sostegno dei moduli, vista l’altezza e l’interasse, consente non solo la penetrazione di luce ed umidità sufficiente allo sviluppo di una ricca flora, ma permette una normale circolazione della fauna terrestre, funzionando anche da riparo per le intemperie e da aree di ombreggiamento;

- la falciatura periodica dell’erba, oltre ad evitare un’eccessiva evaporazione del terreno, crea un habitat di stoppie e cespugli, arricchito dai semi delle piante spontanee, particolarmente idoneo alla nidificazione e alla crescita della fauna selvatica;

- la presenza dei passaggi eco-faunistici (come da planimetria di progetto), consente l’attraversamento della struttura da parte della fauna terrestre. È importante ricordare, che una recinzione di questo tipo, permette di mantenere un alto livello di biodiversità, e allo stesso tempo, non essendo praticabile l’attività venatoria, crea un habitat naturale di protezione delle specie faunistiche e vegetali; la piantumazione, lungo il perimetro del parco, di specie arboree, sarà un’ulteriore fonte di cibo sicura per tutti gli animali e per la nidificazione, determinerà la diminuzione della velocità del vento, aumenterà la formazione della rugiada.

	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BUTIRAH" RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA			
		Giugno 2022	REV: 0	Pag.17

Dalle valutazioni effettuate su commissione del Ministero dell'Ambiente non sono emersi effetti allarmanti sugli animali, le specie presenti di uccelli continueranno a vivere e/o nidificare sulla superficie dell'impianto e tutta la fauna potrà utilizzare lo spazio libero della superficie tra i moduli e ai bordi degli impianti come zona di caccia, nutrizione e nidificazione. In funzione di quanto fino ad ora asserito, un monitoraggio specifico della componente fauna appare anche superfluo; ciò non di meno, tenuto conto della presenza di sistemi di video-sorveglianza in continuo e con elevata capacità di registrazione video, si potrà valutare, compatibilmente con le esigenze dell'azienda titolare dell'impianto, di effettuare analisi random periodiche orientate in tal senso, delle registrazioni video.

10.3. Componente Ambientale Paesaggio Per come riportato nella relazione specialistica di progetto sulle "opere di mitigazione" previste in progetto, l'impianto oltre ad essere dotato di una recinzione metallica a basso impatto visivo sarà provvisto di macchie arboree di mitigazione nelle zone di maggior visibilità e in generale lungo tutto il confine con l'impianto, un boschetto ad est dall'impianto, aree a verde naturale e arboreti coltivati. Il corretto monitoraggio di tali fasce arboree, già previsto in seno alla componente vegetazione, garantirà pertanto il corretto funzionamento delle opere di mitigazione, ovvero la salvaguardia della componente paesaggistica.

11) Pascoli apistici

L'apicoltura siciliana è la terza in Italia per numero di apicoltori, famiglie d'api allevate e miele prodotto. Sia le api domestiche che quelle selvatiche rivestono un ruolo fondamentale per la produzione di cibo. Senza gli insetti impollinatori, molti esseri umani e animali avrebbero difficoltà a trovare il cibo di cui hanno bisogno per la loro alimentazione e sopravvivenza. Fino al 35% della produzione di cibo a livello globale dipende dal servizio di impollinazione naturale offerto da tali insetti. E delle 100 colture da cui dipende il 90% della produzione mondiale di cibo, 71 sono legate al lavoro di impollinazione delle api. Solo in Europa, ben 4000 diverse colture crescono grazie alle api. Per questo se gli insetti impollinatori continuera nno a diminuire, come sta già accadendo, molti alimenti potrebbero non arrivare più sulle nostre tavole. In questi anni gli apicoltori, proteggendo e allevando le api, stanno sopperendo, dove possibile, al declino degli impollinatori selvatici. Il declino degli impollinatori è dovuto, in ordine di importanza, all'uso massiccio di pesticidi, alla diffusione delle monoculture, all'utilizzo di specie vegetali sempre meno pollinifere e nettariifere, alla rapidità

	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BUTIRAH" RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA			
		Giugno 2022	REV: 0	Pag.18

dei cambiamenti climatici, alla sistematica distruzione di ogni residuo ecosistema naturale come i bordi dei fossi, le siepi di confine, i pascoli spontanei, le rive dei corsi d'acqua, il sovra pascolo. Per questo nell'area di progetto per la scelta delle piante di mitigazione perimetrale, per le aree di compensazione e schermatura esterne e per lo spazio dell'interfila si provvederà ad impiegare essenze, sia esse erbacee, arbustive e arboree con attitudine mellifera, in maniera tale da aumentare le popolazioni locali di Ape nera sicula. L'Apis mellifera siciliana (Ape nera sicula) presenta degli adattamenti unici all'ambiente siciliano e ricopre un ruolo chiave nell'impollinazione della flora endemica regionale: essa rappresenta una risorsa genetica da valorizzare e da proteggere dalla continua importazione di sottospecie non endemiche. Per questo nel 2006 è stato avviato il primo "presidio" per sollecitare l'attenzione e lanciare contestualmente l'allarme circa il rischio di estinzione di questa razza autoctona. Negli anni successivi molti apicoltori si sono interessati a questa

all'Ape nera e oggi il Presidio è composto da otto allevatori. L'area di produzione è rappresentata dall'area nordoccidentale della Sicilia (le province di Palermo, Trapani e Agrigento) dove la presenza di apicoltori professionisti che praticano nomadismo - possibile rischio di contaminazioni con la razza ligustica - è minore. In un contesto così concepito gli impianti di energia rinnovabile non fanno bene all'ambiente soltanto perché producono energia pulita ma anche perché possono contribuire alla tutela di specie animali e vegetali preziose per l'ecosistema e per tutti gli esseri umani.

L'inserimento di una produzione apicola all'interno del parco agrovoltaiico in esame rappresenta un'idea tanto semplice quanto efficace. Da un lato implementa la conservazione di habitat ideali alle api e dall'altro coniuga due attività apparentemente distanti tra loro: l'apicoltura e la produzione di energia rinnovabile.

12) Protezione impluvi

Si premette che in corrispondenza di tutti gli impluvi, compresi quelli minori, rilevati su CTR non è prevista l'installazione di moduli fotovoltaici per un'area buffer di 10 m dall'alveo. Su tali buffer saranno realizzati interventi di rinaturalizzazione. Per la ricostituzione naturalistica degli impluvi, in relazione alla fasce di rispetto di 10 m individuate nei percorsi anche secondari all'interno del parco agrovoltaiico, si provvederà a mantenere costantemente inerbita la parte di suolo nudo, a destra e a sinistra, dall'alveo, attraverso tecniche che fanno capo ad opere di ingegneria naturalistica. Nella

	IMPIANTO AGROVOLTAICO "BUTIRAH" RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA			
		Giugno 2022	REV: 0	Pag.19

fattispecie verrà creato un cotico erboso con funzione antierosiva e stabilizzante attraverso la tecnica dell'idrosemina. La tecnica dell'idrosemina prevede l'impiego di una miscela composta da acqua, miscuglio di sementi idonee, concime, collanti, prodotti e sostanze miglioratrici del terreno, il tutto distribuito in una unica soluzione con speciali macchine irroratrici a forte pressione (idroseminatrici). La semina idraulica tramite l'impiego di motopompe volumetriche, montate su mezzi mobili e dotate di agitatore meccanico garantirà una omogeneità della miscela e uno spargimento del miscuglio di essenze scelte (graminacee e leguminose, eventuali specie sarmentose e fiorume autoctono) efficace ed uniforme. La presenza di sostanze collanti colloidali naturali nella fase di somministrazione impedirà all'acqua assorbita di disperdersi assicurando l'aderenza dei prodotti al terreno. Previa analisi chimico-fisica del terreno agrario, qualora fosse necessario, nella miscela si provvederà ad aggiungere anche una parte organica costituita da fibre naturali (paglia, fieno, ecc.).

13) Conclusioni

In ragione del contesto territoriale, delle condizioni morfologiche e pedologiche del terreno oggetto di intervento, si ritiene che tale soluzione sia realizzabile e compatibile alla presenza di un impianto fotovoltaico. Con il congruo dimensionamento del parco macchine, e la corretta pianificazione delle operazioni colturali, l'impiego delle giornate lavorative ad ettaro non risulterebbe eccessivamente oneroso per il conduttore, specialmente se paragonato a coltivazioni ortive in pieno campo. La produzione di fieno e mandorle, permette di ottenere un prodotto con una lunga shelf-life.

Questo gioca un ruolo chiave nella dinamica di commercializzazione di prodotti agricoli, perché oltre ad azzerare eventuale scarto per deperimento, permette di stoccare il materiale in magazzino, e collocarlo sul mercato anche in lotti di dimensioni minori e non tutto con un unico conferimento.

Per quanto concerne le esternalità positive, si può affermare che:

1. È garantita una copertura vegetale per tutto l'anno;
2. Si preserva la fertilità del terreno ed il relativo quantitativo di sostanza organica;
3. Crea un habitat quasi naturale, e trattandosi di specie a fiore contribuisce positivamente alla proliferazione di insetti utili, permettendo di inserire arnie per l'allevamento di api;

	<p align="center">IMPIANTO AGROVOLTAICO "BUTIRAH"</p> <p align="center">RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA</p>			
		Giugno 2022	REV: 0	Pag.20

4. Riduce i fenomeni di erosione del suolo per via della copertura vegetale e delle corrette pratiche agronomiche applicate.

5. Le aree boscate ed incolte creano un sicuro rifugio e alla fauna selvatica oltre a salvaguardare il suolo.

Con tale intervento, pertanto, si potrà creare un micro-ecosistema di natura agricola, sostenibile sul piano ambientale ed economico, compatibile con il contesto rurale del circondario.



In fede
Dott. Agronomo Roberto Burgio
 Ordine degli Agronomi della Prov. di Agrigento n° 590