



COMUNE DI CAMPOMARINO

PROVINCIA DI
CAMPOBASSO



REGIONE MOLISE



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRI-VOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 44,955 MWAC

Denominazione Impianto:

IMPIANTO CAMPOMARINO FV

Ubicazione:

Comune di Campomarino (CB)

**ELABORATO
CMP22-2.11-VIA**

RELAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Cod. Doc.: CMP22-2.12-VIA

Renew-co
engineering

Renew-co Engineering S.r.l.
Piazza Giovanni XXIII, 5
Porto San'Elpidio (FM) 63821 ITALY
P.iva e C.F. 02553880442
info@renew-co.com www.renew-co.com

Scala: --

PROGETTO

Data:
16/02/2022

PRELIMINARE

DEFINITIVO

AS BUILT



Tecnici e Professionisti:

DOTT. AGR. STEFANO CONVERTINI
(ISCRITTO AL N. 228, DELL'ALBO DEI DOTTORI
AGRONOMI E DOTTORI FORESTALI DI
BRINDISI)

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
01	16/02/2022	Progetto Definitivo	S.C.	S.C.	S.C.
02					
03					
04					

Il Tecnico:
dott. agr. Stefano Convertini
(Albo dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali di Brindisi, n. 228)



il Richiedente:

Catch The Sun 4 SRL
San Benedetto del Tronto (AP)
Via Venezia Giulia, 4 - 63074
C.F./P.IVA: 02467500449

INDICE

PREMESSA	3
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	4
2. CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO E DEL SISTEMA AGRARIO	7
2.1 ORIENTAMENTO COLTURALE DELL'AREA DI PROGETTO	7
3. PROGETTO DI FOTOVOLTAICO INTEGRATO PROPOSTO.....	9
3.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO PROPOSTO	9
3.3 INTRODUZIONE ALLA GESTIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO CON COLTURE FORAGGERE PERENNANTI PER LA COSTITUZIONE DI PRATI STABILI CON PASCOLAMENTO DI OVINI.....	11
4. OBIETTIVI PERSEGUITI.....	16
4.1 ANALISI FINANZIARIA PER ETTARO E TOTALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO CON ESSENZE FORAGGERE (PRODUZIONE DI FORAGGIO)	16
4.2 ANALISI FINANZIARIA PER CAPO E TOTALE (PRODUZIONE DI LATTE, AGNELLI, FORAGGIO) DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO CON ESSENZE FORAGGERE	17
4.3 DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ORE E GIORNATE LAVORATIVE ANNUE	19
4.4 RICADUTE OCCUPAZIONALI.....	19
5. CONCLUSIONI	20

PREMESSA

Il presente Piano di Fattibilità Agro-Economica ha come obiettivo la descrizione della fattibilità tecnica agronomica ed economica della progettazione di un impianto agro-energetico integrato fotovoltaico per la produzione di energia elettrica rinnovabile tramite la tecnologia fotovoltaica, della potenza massima in immissione in rete pari a 44,955 MWAC e di colture foraggere con pascolamento di ovini, da realizzarsi sulla stessa superficie lorda di circa 72 ettari nel comune di Campomarino (CB).

Nello specifico la realizzazione dell'impianto fotovoltaico interesserà il territorio comunale di Campo Marino.

In particolare il progetto agro-energetico comprende:

a) un impianto fotovoltaico costituito da:

- moduli fotovoltaici, montati su strutture metalliche conficcate nel terreno, a inseguimento mono-assiale;

- un complesso di opere di connessione comprensivo di cabine di trasformazione e cavidotti di connessione

b) tre campi coltivati a prato stabile con pascolo di ovini

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area d'intervento si estende in agro di Campomarino lungo Via Colloredo e Via dei Grappoli. Il paesaggio è di tipo pianeggiante. Il territorio è caratterizzato dalla netta prevalenza delle aree coltivate dove però si pratica un'agricoltura estensiva costituita da seminativi (frumento e foraggio principalmente). Questa è infatti la situazione predominante dell'area.



Figura 1 - Area oggetto di studio – inquadramento ad ampia scala su ortofoto

**INQUADRAMENTO IMPIANTO SU
ORTOFOTO SANITIZIATA**



Figura 2 - Area di impianto – inquadramento su ortofoto

**INQUADRAMENTO IMPIANTO SU
CATASTALE**

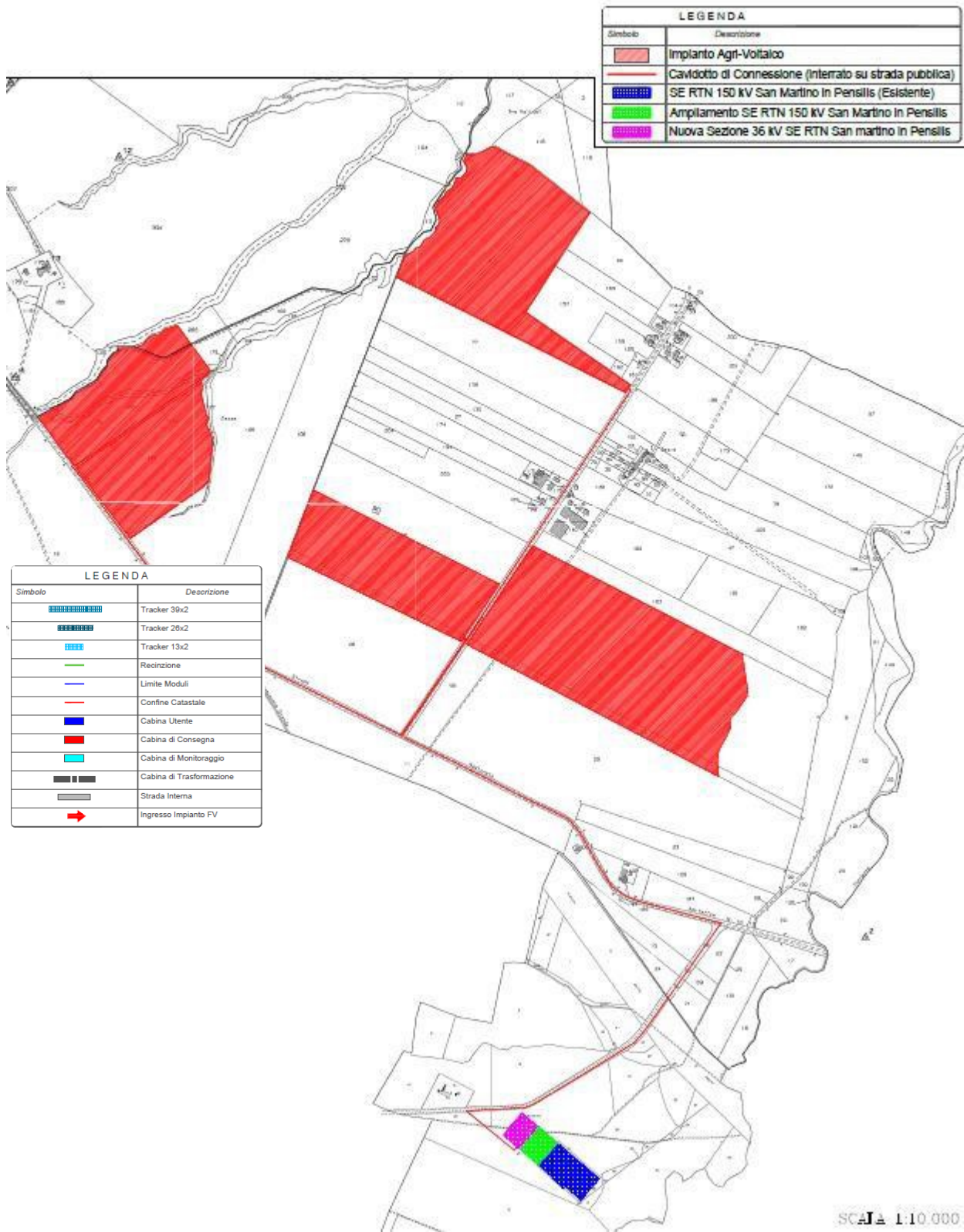


Figura 3 - Layout di impianto – inquadramento su catastale

2. CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO E DEL SISTEMA AGRARIO

La campagna in cui l'impianto si inserirà appartiene alla tipica collina litoranea molisana caratterizzata da un'orografia alquanto complessa dovuta al susseguirsi di dolci colline intervallate da aree pianeggianti più o meno estese e valloni scavati dalle acque meteoriche eccedenti la capacità d'invaso dei terreni e defluenti verso i fiumi o verso il mare. Questi terreni, di natura prevalentemente argilloso/limosa e franco-argillosa, sono largamente utilizzati a fini agricoli: il paesaggio è dominato da seminativi interrotti a macchia di leopardo da vigneti e oliveti di medio-grande estensione.

L'area circostante presenta rare case rurali sparse per lo più abitate stabilmente da famiglie dedite alla coltivazione dei propri fondi.

Nelle campagne circostanti non si incontrano manufatti o organizzazioni del territorio che abbiano una valenza storico-culturale. Larga parte del Basso Molise infatti è stata caratterizzata per secoli dal latifondo e dalla medio-grande proprietà fondiaria.

Gli insediamenti rurali sono relativamente recenti e collocabili nel secolo scorso.

Il paesaggio agrario è quindi "relativamente" recente: si riscontrano rare case in pietra per lo più monocali quasi sempre diruti o ristrutturati senza alcuna sensibilità e case costruite in seguito alle riforme fondiarie, ai piani verdi e alle politiche di incentivazione dell'agricoltura del recente passato.

Come molti altri casi, il vicino fondovalle è interessato da viabilità di primaria importanza.

2.1 ORIENTAMENTO CULTURALE DELL'AREA DI PROGETTO

Di seguito viene riportata la distribuzione della superficie come da visure catastali. Dal suo esame si evince che la superficie catastale totale per l'impianto fotovoltaico è pari a circa 72 ha utilizzata esclusivamente a seminativo

Dai sopralluoghi effettuati si rileva che sull'intera superficie individuata per l'installazione della centrale fotovoltaica non esistono coltivazioni arboree e che l'attuale ordinamento culturale è cerealicolo così come nelle aree circostanti vi è presenza di seminativi simili.



Figura 4 - Porzioni aree di impianto -



Figura 5 - Porzioni aree di impianto -

3. PROGETTO DI FOTOVOLTAICO INTEGRATO PROPOSTO

3.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO PROPOSTO

Con la presente iniziativa imprenditoriale il proponente si pone l'obiettivo di migliorare l'inserimento dell'iniziativa nel paesaggio ed a minimizzare l'impiego di superficie agricola che verrà invece valorizzata ed apporterà un significativo contributo alla biodiversità nonché alla conservazione dei servizi ecosistemici esistenti ed il rispetto della naturale tessitura dei luoghi attraverso la trasformazione produttiva innovativa agro-energetica sostenibile dell'intera superficie agricola di ha 72 circa: il progetto, infatti, punta a far convivere fotovoltaico e agricoltura, con reciproci vantaggi in termini di produzione energetica, tutela ambientale, conservazione della biodiversità, mantenimento dei suoli.

L'idea di base dell'agro-voltaico è far sì che i terreni agricoli possano essere utilizzati per produrre energia elettrica, lasciando spazio alle colture agricole. In altri termini, si tratta di coltivare i terreni sui quali è stato realizzato un impianto fotovoltaico, in modo tale da ridurre l'impatto ambientale, ma senza rinunciare alla ordinaria redditività delle colture agricole ivi praticate. Nel caso specifico, il metodo "agro-voltaico" potrebbe consistere nel coltivare l'intera superficie interessata dall'impianto fotovoltaico poiché i pannelli fotovoltaici sono disposti ad un'adeguata altezza da terra.

Dalle informazioni e dal layout fornito dal committente si evince che l'impianto sarà dotato di strutture ad inseguimento monoassiale con movimentazione +/- 55°. La disposizione delle strutture in pianta è tale che:

- distanza tra gli assi delle strutture: 9,0 m;
- luce tra le strutture in pianta: 4,05 m;
- altezza da terra dei tracker: 2,4 m.

E' stata ipotizzata la possibilità di coltivare, da parte di un'azienda agricola del luogo, l'intera superficie con le colture che bene si adattano all'area in esame, in modo tale da ridurre al minimo indispensabile l'impatto ambientale dell'impianto in questione. Tenuto conto del ciclo colturale delle diverse specie vegetali, oltre che delle rispettive esigenze lavorative (in termini di dimensioni delle macchine e degli attrezzi), anche in rapporto alla necessità di fare la periodica manutenzione dei pannelli fotovoltaici, sono state individuate colture foraggere per la costituzione di prati stabili non irrigui costituiti da un miscuglio equilibrato di graminacee e leguminose dall'ottima produttività, ottima resistenza e persistenza al pascolo intensivo ed estensivo quali il Loietto Perenne, la Festuca Arundinacea, il Fleolo pratense, il Loietto ibrido, la Lupinella in guscio, l'Erba Mazzolina, il Trifoglio pratense, il Trifoglio Bianco repens, come la migliore coltivazione da effettuare. La scelta è ricaduta su tali essenze prative poiché necessitano soltanto di lavorazioni superficiali del terreno e di un numero limitato di interventi agronomici, per cui

risulterebbero molto più ridotti i rischi collegati al passaggio delle macchine e delle attrezzature agricole negli spazi compresi tra i pannelli. L'individuazione delle specie vegetali in questione è stata fatta anche in funzione della costante richiesta di foraggio da parte del mercato della zona, in cui vi sono aziende agricole con allevamenti di ovini. In tal modo, si potrà contribuire alla valorizzazione dell'allevamento zootecnico, incentivando il radicamento delle nuove generazioni sul territorio e garantendo così la continuità della tradizione agricola e zootecnica. La coltivazione di tali essenze consentirebbe anche il passaggio periodico delle macchine e delle attrezzature necessarie per la pulizia dei pannelli solari senza particolari danni per le stesse, essendo specie vegetali molto rustiche, che resistono meglio di tante altre alle avversità climatiche e che possiedono notevoli capacità vegetative anche nelle fasi più avanzate del proprio ciclo colturale. Non si può escludere, infine, anche il ricorso al metodo di "produzione biologica", in modo tale da ridurre ulteriormente l'impatto ambientale del parco fotovoltaico.

In sintesi, l'impianto proposto è caratterizzato da:

- *superficie agricola complessiva di ha 72, precisamente 18,19 ettari nel sottocampo Campomarino 1, 39,08 ettari nel sottocampo Campomarino 2 e 15,49 ettari nel sottocampo Campomarino 3, interessata dall'impianto integrato con la coltivazione di foraggiere realizzando uno strato erboso perenne anche nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli, costituito da essenze erbacee perennanti.*
- *giacitura del terreno pianeggiante del fondo rustico;*
- *terreno con franco di coltivazione profondo;*
- *semina annuale di essenze erbacee perennanti su una superficie di circa 72 ettari;*
- *vita economica dell'impianto di anni 25;*
- *gestione dei lavori agricoli con terzisti.*

3.3 INTRODUZIONE ALLA GESTIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO CON COLTURE FORAGGERE PERENNANTI PER LA COSTITUZIONE DI PRATI STABILI CON PASCOLAMENTO DI OVINI

L'impianto fotovoltaico sarà integrato con la coltivazione di specie foraggere.



Figura 6 – Esempio di fotovoltaico integrato con essenze foraggere (foto dal web)

Su tutta la superficie verranno seminate ogni 5 anni essenze foraggere in consociazione costituite essenzialmente da graminacee come il Loietto Perenne, la Festuca Arundinacea, il Fleolo pratense, il Loietto ibrido, l'Erba Mazzolina e leguminose come la Lupinella in guscio, il Trifoglio pratense, il Trifoglio Bianco repens, adatte anche alla semina negli spazi sottostanti i pannelli fotovoltaici poiché sono bene adattabili a condizioni di ombreggiamento.

Nello specifico verranno seminate essenze foraggere perennanti per i seguenti motivi:

- Presentano una spiccata resistenza all'allettamento che può essere causato da diversi fattori come eventi metereologici o dal passaggio di mezzi meccanici, quindi adatte per il pascolo;
- Elevata rusticità, resistenza agli stress idrici;
- Non creano in nessun modo ombreggiamento ai pannelli fotovoltaici poiché l'altezza massima raggiunta durante il pieno sviluppo vegetativo è di circa 65-70 cm, altezza

che comunque non sarà raggiunta per lo sfalcio periodico e/o la presenza di ovini al pascolo su tali superfici.

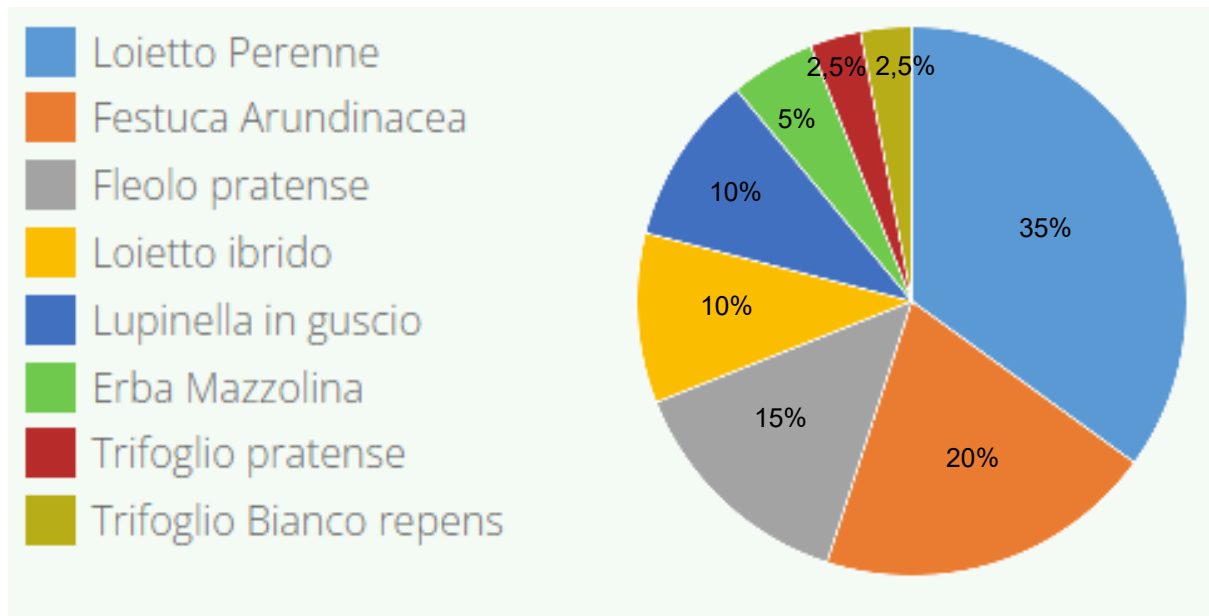


Figura 7 – diagramma con le percentuali di semente da utilizzare per singola specie.

La coltivazione dei seminativi comincia con la preparazione del "letto di semina", generalmente nel mese di settembre, con una prima lavorazione mediamente profonda (30-40 cm), seguita da altre più superficiali necessarie per amminutare gli aggregati terrosi. Prima di effettuare queste lavorazioni è necessario apportare fertilizzanti organici come il letame o organo-minerali. Il tutto consente di migliorare la struttura del terreno prima dell'operazione della semina.

Questa deve avvenire possibilmente prima dell'inverno e comunque prima che comincino le insistenti piogge autunno-invernali. Prima della semina, se non vengono effettuate letamazioni, è necessario fare una concimazione per apportare una giusta quantità di nutrienti minerali.

In marzo-aprile, dopo l'accestimento, sarà possibile introdurre gli animali al pascolo.



Figura 8 – impianto agro-voltaico con ovini al pascolo (foto dal web)

Il carico di pascolo dovrà essere tendenzialmente inferiore alla capacità portante del pascolo, in modo che una parte della produzione annuale possa migliorare la diversità strutturale dell'habitat. Quattro pecore adulte (del peso di 60 Kg) sono equivalenti ad un manzo di 1 anno (240 Kg). Ogni manzo, perciò, equivale a 0,5 UBA e ogni pecora a 0,125 UBA. Il numero di animali che possono teoricamente pascolare per tutte le 52 settimane dell'anno equivale al carico annuale convertito in UBA/ha. Mediamente il carico massimo ammissibile non dovrebbe superare le 0,25 UBA/ha/anno. Il sistema di pascolamento può essere continuo o a rotazione. Nel caso in questione si è scelto il sistema di pascolamento continuo, tipico del pascolo estensivo, in cui si mantengono livelli bassi di carico, permette alle aree non brucate di svilupparsi secondo la naturale fenologia, fornendo quindi un numero maggiore di nicchie ecologiche. La densità di pascolo può essere corretta, normalmente riducendola con l'avanzare della stagione e con la riduzione della produttività della prateria.

Per orientare la distribuzione del pascolo si può giocare sui punti di abbeverata, dove il bestiame tende a concentrarsi.

Considerando pertanto, un carico massimo pari a 0,25 UBA/ha/anno ed una superficie pascolabile complessiva pari a 72 ettari per 365 giorni l'anno, si ottiene un carico di 18 UBA/ha/anno pari a 144 capi di ovini al pascolo per anno.

Per quanto attiene la stagione di pascolamento, date le condizioni ambientali è consigliabile un pascolo precoce, a partire da metà marzo – inizio aprile. In tal modo il foraggio viene utilizzato meglio, le graminacee più precoci vengono brucate per prime e si creano spazio e luce per lo sviluppo dei fiori e delle altre piante erbacee. Al di fuori del periodo vegetativo nel periodo estivo il carico di capi va ridotto del 50%, anche in funzione dell'andamento meteorologico in quanto la copertura vegetale potrebbe subire dei danni. Il prato stabile va ricostituito mediamente ogni cinque anni.



Figura 9 – prato stabile con ovini al pascolo (foto dal web)

Alternativamente al pascolo di ovini sarà possibile eseguire degli sfalci periodici per la produzione di foraggio.

Per la tipologia tecnica e strutturale dell’impianto fotovoltaico e per le caratteristiche agro-ambientali dell’area si ritiene opportuno l’utilizzo in particolare della razza Altamurana della quale, di seguito, se ne descrivono le caratteristiche in modo schematico.

ALTAMURANA



Figura 10 – pecore razza altamurana (foto dal web)

Origine e diffusione

L'Altamurana (o Moscia, delle Murge) è una razza italiana a prevalente attitudine alla produzione di latte. La zona di origine è Altamura in provincia di Bari. Diffusa in Puglia

(Bari, Foggia) e in Basilicata (Matera, Potenza). Un tempo era considerata una razza a triplice attitudine (latte, carne e lana).

E' detta anche "Moscia" per i filamenti lanosi poco increspatis e cadenti del suo vello. Si ritiene provenga dagli ovini di razza asiatica o siriana del Sanson (*Ovis aries asiatica*) e precisamente dal ceppo di Zackel.

Caratteristiche morfologiche e produttive

- **Taglia**

media.

- **Testa**

leggera, allungata, a volte con corna corte. Orecchie piccole orizzontali, ciuffo di lana in fronte.

- **Tronco**

dorso e lombi rettilinei, groppa spiovente e non larga, addome rotondo e voluminoso, coda lunga e sottile, mammella sviluppata, globosa.

- **Vello**

bianco, aperto, biocchi appuntiti, esteso, coprente il tronco, collo, base del cranio e coda.

- **Altezza media al garrese**

- Maschi a. cm. 71

- Femmine a. cm. 65

Peso medio

- Maschi adulti Kg. 53

- Femmine adulte Kg. 39

- **Produzioni medie**

Latte: lt. 80 - 120 (contenuto in grasso 7,5% proteine 6,5%)

Carne:

- Maschi a. Kg. 38

- Femmine a. Kg. 36

Lana: (in sucido)

- Arieti Kg. 3

- Pecore Kg. 2

Allevamento

L'Altamurana ha attitudine prevalente alla produzione di latte. Tale produzione è tuttavia modesta (circa 60 kg in 180 d nelle pluripare); anche l'attitudine alla produzione di carne è scarsa (10-12 kg a 45 d; 18-20 kg a 90 d). Presenta una bassa gemellarità (circa 20%). La razza ovina Altamurana è una delle poche razze in grado di sfruttare al meglio le risorse modeste, alimentari ed idriche, tipiche delle zone marginali del Meridione d'Italia.

4. OBIETTIVI PERSEGUITI

L'obiettivo dell'iniziativa imprenditoriale è quello di perseguire una redditività accettabile dal settore agricolo del suo investimento.

Dall'analisi finanziaria del modello integrato di progetto si evince chiaramente la sua redditività, così come illustrato dal conto economico.

4.1 ANALISI FINANZIARIA PER ETTARO E TOTALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO CON ESSENZE FORAGGERE (PRODUZIONE DI FORAGGIO)

Dati impianto foraggere	Valori
Scelta essenze erbacee	miscuglio di loietto perenne, festuca arundinacea, fleolo pratense, loietto ibrido, lupinella in guscio, erba mazzolina, trifoglio pratense, trifoglio bianco repens,
Durata economica	25 anni
Fase di piena produzione (anni)	1-25
Totale superficie di impianto (ettari)	72
Costi d'impianto foraggere (72 ha)	
Lavori di preparazione terreno:	
- Aratura superficiale con polivomere € 140/ha	€ 10.080,00
- Concimazione letto di semina € 35/ha	€ 2.520,00
Costo concime € 500/ha	€ 36.000,00
Costo medio semente € 150/ha	10.800,00
Semina € 60/ha	€ 4.320,00
Rullatura letto di semina € 40/ha	€ 2.880,00
Totale costi d'impianto	€ 66.600,00
Produzione annuale foraggio (kg)	
Produzione media foraggio/ha (kg) 1° anno	9.000
Produzione foraggio totale (kg) 1° anno	648.000
Produzione media foraggio/ha (kg) 2° anno	6.000
Produzione foraggio totale (kg) 2° anno	432.000
Produzione media foraggio/ha (kg) 3° anno	3.000
Produzione foraggio totale (kg) 3° anno	216.000
Produzione media foraggio/ha (kg) 4°-5° anno	1.000
Produzione foraggio totale (kg) 4°-5° anno	72.000

Tabella 1

4.2 ANALISI FINANZIARIA PER CAPO E TOTALE (PRODUZIONE DI LATTE, AGNELLI, FORAGGIO) DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO CON ESSENZE FORAGGERE

Dati ovini per la produzione di latte	Valori
Scelta della razza	altamura
Durata economica	25 anni
Fase di piena produzione (anni)	1-25
n. totale di capi	144
Costi iniziali	
Acquisto n. 144 capi	€ 14.400,00
Acquisto impianto completo di mungitura	€ 10.000,00
Costi di impianto prato stabile	€ 66.600,00
Totale costi iniziali	€ 91.000,00
Produzione annuale latte (kg)	
Produzione media annua latte/capo (kg)	120
Produzione latte totale (kg)	17.280,00
Produzione annuale agnelli (n. capi)	
Produzione agnelli (n. capi/anno)	216
Produzione annuale foraggio al netto del pascolamento (kg)	
Produzione foraggio totale (kg) 1° anno	588.000
Produzione foraggio totale (kg) 2° anno	372.000
Produzione foraggio totale (kg) 3° anno	156.000
Produzione foraggio totale (kg) 4°-5° anno	0

Tabella 2

Analisi dei flussi di cassa (valore di mercato) – in Euro - considerando il prezzo medio di vendita del foraggio da prato stabile a 0,15 €/kg

ANNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
COSTI	66.600 €	-€	-€	-€	-€	66.600 €	-€	-€	-€	-€	66.600 €	-€	-€	-€	-€	66.600 €	-€	-€	-€	-€	66.600 €	-€	-€	-€	-€
RICAVI (VALORE DI MERCATO FORAGGIO)	97.200 €	64.800 €	32.400 €	10.800 €	10.800 €	97.200 €	64.800 €	32.400 €	10.800 €	10.800 €	97.200 €	64.800 €	32.400 €	10.800 €	10.800 €	97.200 €	64.800 €	32.400 €	10.800 €	10.800 €	97.200 €	64.800 €	32.400 €	10.800 €	10.800 €
CASH FLOW	30.600 €	64.800 €	32.400 €	10.800 €	10.800 €	30.600 €	64.800 €	32.400 €	10.800 €	10.800 €	30.600 €	64.800 €	32.400 €	10.800 €	10.800 €	30.600 €	64.800 €	32.400 €	10.800 €	10.800 €	30.600 €	64.800 €	32.400 €	10.800 €	10.800 €
Reddito totale						597.600,00 €																			

Tabella 3

Analisi dei flussi di cassa (valore di mercato) – in Euro - considerando il prezzo medio di vendita del latte a 1,20 €/kg, il prezzo medio degli agnelli a 75,00/capo, il prezzo medio del foraggio a 0,15 €/kg

ANNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
COSTI	91.000 €	-€	-€	-€	-€	66.600 €	-€	-€	-€	-€	66.600 €	-€	-€	-€	-€	66.600 €	-€	-€	-€	-€	66.600 €	-€	-€	-€	-€
RICAVI (VALORE DI MERCATO LATTE OVINO)	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €	20.736 €
RICAVI (VALORE DI MERCATO AGNELLI DI 1 MESE)	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €	16.200 €
RICAVI (VALORE DI MERCATO FORAGGIO)	88.200 €	55.800 €	23.400 €	-€	-€	88.200 €	55.800 €	23.400 €	-€	-€	88.200 €	55.800 €	23.400 €	-€	-€	88.200 €	55.800 €	23.400 €	-€	-€	88.200 €	55.800 €	23.400 €	-€	-€
CASH FLOW	34.136 €	92.736 €	60.336 €	36.936 €	36.936 €	58.536 €	92.736 €	60.336 €	36.936 €	36.936 €	58.536 €	92.736 €	60.336 €	36.936 €	36.936 €	58.536 €	92.736 €	60.336 €	36.936 €	36.936 €	58.536 €	92.736 €	60.336 €	36.936 €	36.936 €
Reddito totale						1.117.520,00 €																			

Tabella 4

4.3 DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ORE E GIORNATE LAVORATIVE ANNUE

PRATI PERMANENTI E PASCOLI

In riferimento ai valori medi del fabbisogno di lavoro, necessari per l'espletamento delle attività agricole, dove il fabbisogno di ore lavorative per ettaro di terreno coltivato a foraggiere è pari a 15 ore annue e, considerato che gli ettari totali coltivati a foraggiere nell'area di intervento, sono circa 72, ne consegue che il fabbisogno totale di ore annue lavorative è pari a 1.080 ore.

Per la conversione in giornate lavorative, i fabbisogni orari si dividono per 8, nel caso dei lavoratori autonomi; si dividono per 6,5, nel caso di salariati esterni, pertanto il fabbisogno annuo in giornate lavorative nel caso di lavoratori autonomi sarà pari a 135 giornate e nel caso si dovesse assumere manodopera avventizia, il fabbisogno annuo sarà pari a circa 166,2 giornate lavorative.

OVI-CAPRINI DA LATTE, MUNGITURA MECCANICA

In riferimento ai valori medi del fabbisogno di lavoro, necessari per l'espletamento delle attività agricole, dove il fabbisogno di ore lavorative per l'allevamento di un numero di UBA di Ovicaprini da latte inferiore a 20 è pari a 16 ore/capo annue, ovvero 2.304 ore/anno per 144 capi. Per la conversione in giornate lavorative, i fabbisogni orari si dividono per 8, nel caso dei lavoratori autonomi; si dividono per 6,5, nel caso di salariati esterni, pertanto il fabbisogno annuo in giornate lavorative nel caso di lavoratori autonomi sarà pari a 288 giornate e nel caso si dovesse assumere manodopera avventizia, il fabbisogno annuo sarà pari a circa 354,5 giornate lavorative.

4.4 RICADUTE OCCUPAZIONALI

La realizzazione del progetto comporterà ricadute positive a livello occupazionale con riferimento alle fasi di coltivazione e allevamento di ovini da latte.

Gli allevatori di ovini già presenti sul territorio, avendo a disposizione ulteriore superficie agricola utile per il pascolo degli animali, potranno quindi migliorare gli aspetti qualitativi della produzione di latte, non escludendo la possibilità di investire nella realizzazione di un caseificio per la trasformazione del latte in prodotti caseari.

Pertanto, con riferimento alla gestione prato stabile e l'allevamento di ovini si stimano n. 5 unità lavorative annuali, in qualità di operaio specializzato, così suddivise: 3 per la gestione dell'allevamento degli ovini e 2 per la gestione del prato stabile, per la manutenzione dei mezzi e la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto fotovoltaico.

Verranno quindi creati posti di lavoro e di impiego di manodopera qualificata.

5. CONCLUSIONI

In relazione a quanto esposto, alla scelta delle essenze, ed alla tecnica di coltivazione utilizzata per l'impianto integrato proposto, si ritiene che lo stesso sia compatibile con le esigenze di maggiore conservazione dell'uso agricolo del suolo dal punto di vista agronomico, economico, ecologico, paesaggistico.

Il settore fotovoltaico sta vivendo, a livello globale, una fase di rapida crescita e presenta enormi opportunità per integrare modelli operativi a basso impatto, dalla progettazione alla dismissione degli impianti. La vegetazione erbacea trattiene meglio l'acqua, sia in caso di forti piogge che di siccità, e migliora la salute e la produttività dei terreni. Inoltre il loro apparato radicale fittonante oltre a rilasciare importanti quantità di sostanza organica nel terreno, contribuisce anche a migliorarne la struttura. La presenza di essenze erbacee come le leguminose foraggere sono un beneficio anche per la qualità del suolo. Alcuni studi riportano come i pannelli solari causino variazioni stagionali e diurne nel microclima di aria e suolo. Ad esempio, l'ombra dei pannelli solari permette un uso più efficiente dell'acqua, oltre a proteggere le piante dal sole nelle ore più calde.

In particolare, durante l'estate sulla porzione di suolo ombreggiata dai pannelli si può avere un raffreddamento fino a 5,2° C. A cambiare non è solo la temperatura, ma anche l'umidità, i processi fotosintetici, il tasso di crescita delle piante e quello di respirazione dell'ecosistema. L'ombra sotto i pannelli, infatti, non solo raffredda ma aumenta il grado di umidità trattenendo parte dell'evaporazione del terreno.

C'è da aggiungere che la coltivazione dei terreni con piante miglioratrici ha un ruolo ambientale confermato dalla letteratura scientifica sull'argomento che, seppur non molto vasta, mostra risultati concordi sugli effetti benefici della misura sulle risorse naturali.

Una valutazione più accurata di tali effetti fa evidenziare che la semina di essenze foraggere perennanti, interessando generalmente ampie superfici e per periodi prolungati di tempo, ha una notevole valenza ambientale, contribuendo in maniera significativa all'incremento della fauna selvatica nelle zone agricole. La conservazione della biodiversità degli agro-ecosistemi, il controllo dell'erosione, inoltre ha effetti positivi sulla fertilità dei suoli, incrementando il contenuto di sostanza organica e di azoto, poiché le leguminose come la lupinella in guscio, il trifoglio pratense, il trifoglio bianco repens, sono delle azotofissatrici, ovvero sequestrano azoto atmosferico fissando elevate quantità di azoto organico al terreno.

Tra gli effetti della sostanza organica sulla produttività del suolo e sulla biodiversità ne possiamo elencare di diversi tipi:

Fisici

- aumenta la scorta di acqua per le coltivazioni;

- aumenta l'aggregazione delle particelle di suolo;
- riduce l'impatto negativo del compattamento del suolo;
- migliora il drenaggio dei suoli.

Chimici

- rilascia azoto, fosforo, zolfo e potassio con la mineralizzazione;
- trattiene micro e macro elementi, per esempio ioni calcio, magnesio, potassio, ammonio contro la perdita per lisciviazione;
- agisce da tampone del pH.

Biologici

- crea un ambiente adatto all'incremento di microrganismi che sono alla base di numerose attività come le trasformazioni della sostanza organica, la mineralizzazione e il ciclo dell'azoto e del carbonio, cicli di tutti i nutrienti indispensabili per le piante, la stabilità della struttura del suolo, il flusso dell'acqua, il biorisanamento, le risposte allo stress e il mantenimento della fertilità.

Infine, i terreni coltivati a seminativi, contribuiscono a creare un'importante rete ecologica tra aziende limitrofe e determina una generale riduzione dell'utilizzo di input chimici.

Uno studio condotto presso l'Oregon State University mostra come integrare i moduli fotovoltaici con l'allevamento. Secondo gli scienziati, nei pascoli "solari" la quantità di foraggio è minore ma risulta più nutriente.

Quando si parla di fotovoltaico in agricoltura o agrivoltaico, diversi studi hanno mostrato l'influenza benefica di celle e moduli sulla resa colturale di diverse specie ortofrutticole. Ben poco si conosce, invece, in merito agli effetti sugli allevamenti; o più precisamente sulle proprietà alimentari di prati cresciuti all'ombra dei pannelli. L'obiettivo dei ricercatori era colmare questa lacuna.

E' stato confrontato lo sviluppo di alcuni agnelli e la produzione di foraggio nei pascoli con pannelli solari e rispetto ai tradizionali campi aperti. Questo studio dimostra come il fotovoltaico diminuisce la resa ma l'erba che cresce è di qualità superiore e gli ovini allevati nei pascoli solari ne hanno guadagnato in peso. I moduli, spiega il team, favorirebbero anche il benessere degli agnelli fornendo ombra nelle ore più assolate, mentre nel contempo alleviano la necessità di gestire la crescita vegetale.

"I risultati dello studio supportano i vantaggi dell'agrivoltaico come sistema agricolo sostenibile. Lo studio si ricollega ad una precedente ricerca dell'Oregon State secondo cui l'ombra fornita dai pannelli solari riesca ad aumentare la crescita di fiori sotto moduli ritardando i tempi della loro fioritura. Risultati che potrebbero aiutare la comunità agricola a gestire le nuove integrazioni con il mondo delle rinnovabili.