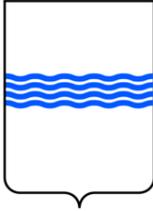


REGIONE BASILICATA		PROVINCIA DI POTENZA		COMUNE DI BANZI		
						
Denominazione impianto:		MASSERIA REGINA				
Ubicazione:		Comune di Banzi (PZ) Località "Masseria Regina"		Foglio: 15/16		
				Particelle: varie		
PROGETTO DEFINITIVO						
per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico da ubicare in agro del comune di Banzi (PZ) in località "Masseria Regina", potenza nominale pari a 19,943 MW in DC e potenza in immissione pari a 18,7 MW AC, e delle relative opere di connessione alla RTN ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Palazzo San Gervasio (PZ).						
PROPONENTE		 BANZI ENERGIA S.r.l. Corso Libertà n. 17 VERCELLI (VC) - 13100 P.IVA 02737570024 PEC: banzienergia@legalmail.it				
ELABORATO				Tav. n°		
Relazione Agronomica				A.16		
				Scala		
Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
	Rev 0	Maggio 2022	Istanza per l'avvio del procedimento di rilascio del provvedimento di VIA nell'ambito del Provvedimento Unico in materia Ambientale ai sensi dell'art.27 del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.			
PROGETTAZIONE GRM GROUP S.R.L. Via Tirreno n.63 - 85100 Potenza (Pz) PEC: grmgroupsrl@pec.it Cell:3286812690				Spazio riservato agli Enti		
IL TECNICO Dott. Ing. SAVERIO GRAMEGNA Via Caduti di Nassiriya n. 179 - 70022 Altamura (BA) Ordine degli Ingegneri di Bari n. 8443 PEC: saverio.gramegna@ingpec.eu Cell: 3286812690						
Responsabile Scientifico di progetto SAFE Carlo Cosentino						



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA
SAFE - Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali



REGIONE BASILICATA
COMUNE DI BANZI (PZ)
LOCALITÀ "Masseria Regina"

PROPOSTA PROGETTO "AGROVOLTAICO"
per la valorizzazione dei terreni agricoli al foglio 15 (p.lle 167, 120, 81, 80), al foglio 16 (p.lle 198, 210, 211, 212, 199, 207, 209, 215, 216, 270), oggetto di un impianto agrovoltaico da ubicare in Banzi (PZ)





UN NUOVO SISTEMA INTEGRATO TRA FOTOVOLTAICO E AGRICOLTURA

Dall'ultimo rapporto dell'ISPRA presentato il 22 luglio sui dati riguardanti il consumo di suolo in Italia e presenti all'interno del "Rapporto del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente" si evidenzia che il consumo non va di pari passo con la crescita demografica e in Italia cresce più il cemento che la popolazione: nel 2019 nascono 420 mila bambini e il suolo ormai sigillato avanza di altri 57 milioni di metri quadrati al ritmo, confermato, **di 2 metri quadrati al secondo**. *"È come se ogni nuovo nato italiano portasse nella culla ben 135 mq di cemento"*.

La società proponente ha ben evidente la problematica dello spreco di suolo e il continuo avanzamento del fenomeno specialmente nelle aree a rischio idrogeologico e sismico.

E' bene precisare che come da bibliografia, per consumo di suolo, s'intende quindi il passaggio da coperture agricole e naturali a coperture urbane e/o sigillate; una tipologia di transizione che altera tutte le funzioni dello spazio iniziale in modo permanente (Pilieri, 2009). Un'analisi divulgata in occasione della Giornata Mondiale del Suolo, che si celebra il 5 dicembre, ha rivelato che l'ultima generazione è stata responsabile della perdita in Italia di **oltre ¼ della terra coltivata (-28%)** a causa della cementificazione e dell'abbandono, provocati da un modello di sviluppo sbagliato che ha ridotto la superficie agricola utilizzabile in Italia negli ultimi 25 anni ad appena 12,8 milioni di ettari.

Per le semplici ma importanti considerazioni sopracitate oggi con il termine **Agrofotovoltaico** s'intende denominare un settore, sicuramente non del tutto nuovo ma ancora poco diffuso, che è caratterizzato da un utilizzo **ibrido** dei terreni tra produzioni agricole e necessarie produzione di energia elettrica attraverso l'installazione, sugli stessi terreni, di impianti fotovoltaici innovativi.

I nuovi terreni ibridi, in cui agricoltura e produzione energetica si fondono, costituiscono una soluzione vincente e vantaggiosa per tutti gli attori coinvolti e possono rappresentare un valido contrasto allo spreco di suolo.

A supporto di questa affermazione si può citare uno dei più grandi impianti fotovoltaici in fase di ultimazione nella provincia di Ningxia (Cina). Un progetto fotovoltaico da 1 GW a copertura di una piantagione di bacche di Goji. Qui si sta lavorando dal già 2014 per ridar vita ad un ampio appezzamento di terreno arido e desolato. Su 107 chilometri quadrati di deserto, si estende un



manto rosso e blu, simbolo della perfetta integrazione tra tecnologia moderna e agricoltura tradizionale. Il rosso è quello delle bacche di Goji, ingrediente della cucina e medicina asiatica, il blu appartiene, invece, ai nuovi pannelli di agrofotovoltaici che sovrastano la piantagione. Ad oggi si sono installati 575 MW di fotovoltaico 9 metri dal suolo e tututti i moduli integrano la **tecnologia di tracciamento automatico monoasse** che consente loro di muoversi rispetto alla posizione del sole, aumentando la produzione di energia di oltre il 20% rispetto alle centrali fotovoltaiche tradizionali.

Uguale sistema di tracciamento automatico che verrà utilizzato dalla società proponente del presente progetto.

Il rapporto tra fotovoltaico e agricoltura è sempre stato conflittuale. Nel boom europeo di incentivi al solare spesso si è errato sacrificando a volte grandi terreni coltivabili alla sola produzione energetica. E' possibile invece oggi più che mai raggiungere gli obiettivi del Piano italiano Energia clima 2030 che necessità di almeno 32 GW di nuovo fotovoltaico ma secondo una logica sinergica tra agricoltura, ambiente ed energia.

Il fotovoltaico secondo la logica proposta, nel presente progetto, può quindi affiancare vantaggiosamente ed integrarsi alle coltivazioni con risvolti positivi per l'agricoltore diretti (beneficiare di una entrata integrativa) ed indiretti (migliorare la redditività agricola in proporzione alla superficie coltivata).

In USA un team di scienziati dell'Università dell'Arizona ha dimostrato come *"la combinazione di pannelli solari e coltivazioni possa creare una relazione reciprocamente vantaggiosa"*. Questa affermazione scientifica nasce dall'elaborazione di dati termici che evidenziano quanto un sistema agro-fotovoltaico consenta che l'ambiente sottostante i moduli è molto più fresco in estate e più caldo in inverno. Le mitigazioni termiche consentono così di ridurre i tassi di evaporazione delle acque di irrigazione nei mesi estivi e lo stress per le piante che di conseguenza miglioreranno la loro capacità fotosintetica e cresceranno in maniera più efficiente.

Altro dato vantaggioso in questo caso per il fotovoltaico è che la combinazione con il raffreddamento localizzato dei pannelli fotovoltaici derivante dalla traspirazione dal vegetativo, sottostante riduce lo stress termico sui pannelli e ne aumenta le prestazioni una situazione quindi win-to-win per la nuova e fondamentale relazione cibo-acqua-energia.



L'operatore energetico proponente può quindi realizzare un importante investimento finalizzato sia a mitigare l'impatto sul territorio ma attraverso sistemi agricoli maggiormente produttivi ed efficienti riducendo i costi di manutenzione e di processo di entrambe le attività: agricola ed energetica.

Gli agricoltori potranno ampliare o diversificare la propria attività integrando il reddito agricolo e disponendo di un partner solido con cui sviluppare sinergicamente nuove competenze.

In ultima analisi, in un paese come l'Italia lanciato con decisione nella corsa verso la transizione energetica e da sempre proiettato verso un'agricoltura di qualità, l'agro-fotovoltaico rappresenta un'indubbia opportunità di valorizzazione delle comunità locali e dei territori, nel segno di una maggiore sostenibilità.

La validità del percorso proposto necessita anche di **tempi autorizzativi rapidi e chiari che supportino il giusto sviluppo, tutelando l'agricoltura.**

Si auspica quindi che **non** avvenga il contrario e cioè lo sviluppo di impianti su aree agricole, senza veri progetti di integrazione e di valorizzazione ma amplificando solo il rischio concreto di malcontento sul territorio ed alimentando così la "*sindrome Nimby*" (acronimo di "*not in my back yard*", non nel mio cortile) che resta sicuramente uno delle questioni principali del conflitto politico e sociale in relazione alle problematiche ecologiche ed energetiche. Progetti che non vedano tutelate tutte le parti in campo possono portare inoltre, come purtroppo già accaduto, che gli enti locali adottano moratorie estemporanee o provvedimenti di dubbia costituzionalità.

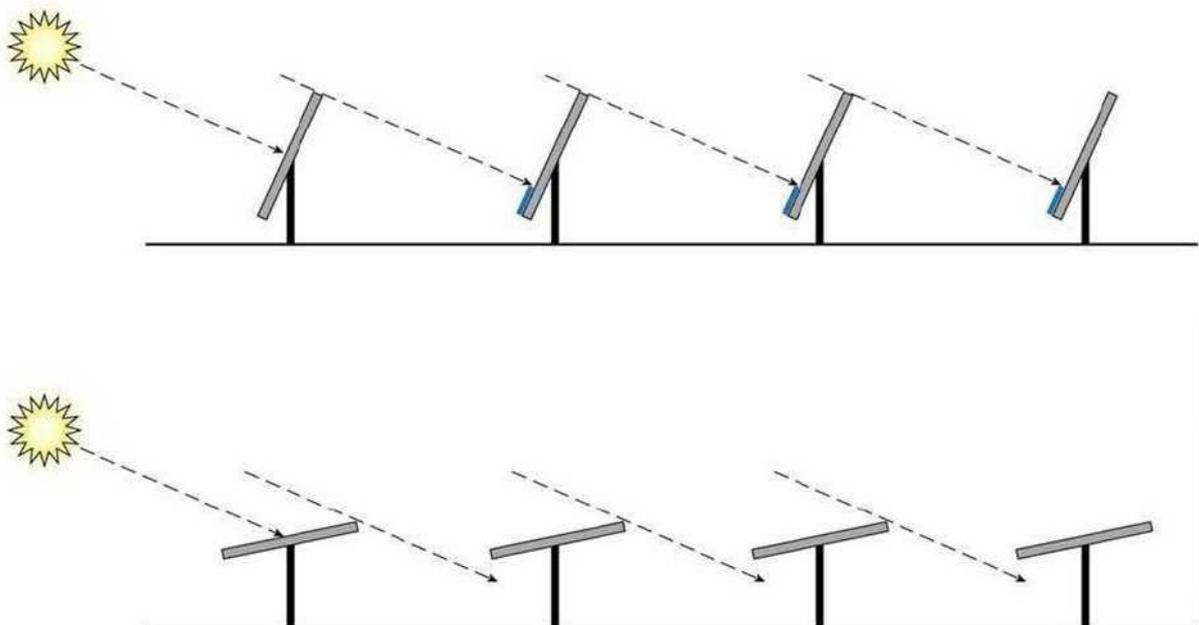
Nel progetto di seguito proposto si **individuano invece parametri oggettivi, ragionevoli e subito disponibili** per non rallentare lo sviluppo del fotovoltaico ma sostenendo nel contempo l'agricoltura e possibilmente un'agricoltura di tipo tradizionale e sostenibile.

IL PROGETTO AGROVOLTAI CO DELLA BANZI ENERGIA srl.

I moduli fotovoltaici saranno posti a 2 m di altezza (fondazioni comprese) da terra e ruotano attorno ad 1 asse, raggiungendo un'altezza da terra minima di circa 0,5 m. Un'unità elettronica gestisce il movimento dei moduli affinché questi siano sempre orientati verso il sole, evitando l'ombreggiamento reciproco.

L'impianto agrovoltaico proposto dalla Banzi Energia srl è realizzabile in quanto i pannelli consentano all'agricoltore di continuare ad usufruire di una buona parte dei terreni e il sistema adottato permette la crescita regolare delle piante così come già dimostrato in diverse prove pilota condotte sia da imprenditori privati, che dagli istituti di ricerca come l'ENEA o l'Università Cattolica (Rif.: *Impianti Agrovoltaici e ottimizzazione della produzione di energia elettrica dai campi coltivati*)

L'agrovoltaico inverte quindi l'approccio al sistema di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e cioè **al reddito prodotto dalla coltura va ad aggiungersi quello derivante dalla produzione di energia.**





LA PROPOSTA AGRONOMICA

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CATASTALE DEL'AREA DI PROGETTO

L'area in esame è collocata in agro di Banzi (PZ), identificata al catasto terreni comunale ai fogli 15 (p.lle 167, 120, 81, 80), 16 (p.lle 198, 210, 211, 212, 199, 207, 209, 215, 22116, 270).

Il comune di Banzi ricade nel comprensorio dell'Alto Bradano, che comprende anche i comuni di Palazzo San Gervasio, Oppido Lucano, Genzano di Lucania, Acerenza, Forenza, Tolve e San Chirico Nuovo. L'area asservita al progetto dell'impianto fotovoltaico presenta una estensione complessiva di 28.84 ha (di cui 19.89 ha interessate dall'impianto fotovoltaico) ed è costituita da un 7 corpi regolari. L'area geograficamente si colloca ad una altitudine compresa tra i 600 e gli 800 m s.l.m. con esposizione prevalente nord-est.

INQUADRAMENTO CLIMATICO

L'osservazione delle registrazioni termiche evidenzia la presenza di massimi annuali nei mesi di luglio e agosto e minimi in dicembre, gennaio, febbraio. Dai suddetti dati si evince che la zona di Banzi è caratterizzata da un clima tipicamente mediterraneo, con marcata siccità e temperature medie estive molto alte. Trattasi di temperature molto elevate rispetto alla rimanente parte di territorio Lucano; ciò in conseguenza della orografia e della posizione geografica della Fossa Bradanica. La zona oggetto di studio risulta compresa tra le isoterme di 14° e 15° C, che caratterizzano il territorio regionale nord orientale e le propaggini collinari preappenniniche. L'analisi del diagramma pluviometrico mette in risalto il vuoto estivo ed evidenzia il regime autunnale invernale delle forti precipitazioni, nonché una forte intensità di pioggia in alcune giornate che spesso determina violenti fenomeni di ruscellamento ed erosioni superficiali. E' presente, inoltre, una forte irregolarità nelle precipitazioni con minimi e massimi assai distanti, grandi variazioni nel numero di giorni piovosi, grandi variazioni nelle quantità di pioggia caduta nei diversi giorni piovosi.

Secondo la classificazione fitoclimatica del Pavari il comune di Banzi ricade in parte nella zona Lauretum sottozona media ed in parte in Lauretum sottozona fredda. Tale classificazione avviene sulla base di temperatura media annua, temperatura media del mese più freddo e temperatura media del mese più caldo, media dei minimi e dei massimi annui, distribuzione delle piogge, precipitazioni annue e precipitazioni del periodo estivo.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO E PEDOLOGICO



Il terreno, dalle analisi, si presenta come un terreno a **medio impasto**, con i seguenti valori:

□ SABBIA	55.10 %
□ LIMO	13.40 %
□ ARGILLA	31.50 %
□ SCHELETRO	<2 % (assente)
□ PH	<7

Le percentuali di sabbia e di argilla presenti sono in grado di offrire al terreno una struttura abbastanza idonea alle esigenze della proposta agronomica. La dotazione di sostanza organica del terreno in esame è media e gli eventuali apporti sarebbero necessari solo per stimolare i processi chimici e biologici alla base della fertilità e per rendere le condizioni fisico-chimiche del terreno migliori dopo gli anni di monocoltura a grano.

USO DEL SUOLO E VEGETAZIONE

Il comprensorio dell'Alto Bradano presenta un paesaggio agrario caratterizzato da vaste coltivazioni cerealicole. La struttura fondiaria delle aziende è caratterizzata da una notevole frammentazione. L'area è ancora debole a causa di problemi legati alla insufficienza delle infrastrutture, soprattutto di quelle viarie, che limita notevolmente le potenzialità di sviluppo. E' da sottolineare che la particolare natura agro-pedologica del comprensorio, specie nelle zone meno acclivi, spinge le rese su livelli più elevati rispetto alle altre zone cerealicole della regione: la media produttiva dell'area si attesta infatti su 3-4 tonnellate per ettaro.

La pratica della monosuccessione colturale (ringrano), attuata con sempre maggiore diffusione nel comprensorio dell'Alto Bradano, ha riportato però, all'attenzione sia della comunità scientifica sia dei produttori, il problema del **depauperamento della fertilità del terreno**, l'isterilimento dello stesso e la comparsa di forme parassitarie divenute endemiche e, dunque, l'esigenza di ritornare a successioni, rotazioni e diversificazioni colturali che possano ridurre questi problematiche. La buona fertilità dei terreni costituiva quindi la vera risorsa agronomica del comprensorio, che nell'ultimo ventennio ha visto una continua diminuzione dei redditi agricoli a causa anche della diminuzione dei prezzi di vendita con un aumento dei costi di produzione. La situazione commerciale oggi sta spingendo molte imprese agricole a diversificare le produzioni, almeno per una parte dell'azienda agricola, destinando i terreni a colture poliennali o a colture ortive irrigue e



non.

L'ALLEVAMENTO AVICOLO PLEIN AIR

Nel settore zootecnico, incluso quello avicolo, si sta registrando una perdita di biodiversità dovuta principalmente all'utilizzo di genotipi selezionati altamente produttivi. Guardando nello specifico all'allevamento avicolo, la maggiore perdita di biodiversità delle razze avicole italiane si è avuta nel periodo seguente alla Seconda Guerra Mondiale (intorno agli anni '60), in cui le regole economiche-politiche del mercato hanno portato alla realizzazione dei grandi allevamenti avicoli intensivi, introducendo sul territorio nuove razze ad accrescimento veloce e a maggior deposizione che hanno in poco tempo messo da parte le razze autoctone più antiche, non ritenute idonee ai ritmi produttivi richiesti dalla grande distribuzione. Nel giro di pochi decenni è così andata perduta molta di quella originaria rusticità delle galline presenti nell'aia di tutte le case contadine, e insieme a questa, la resistenza alle malattie tipica delle razze più ruspanti, oggi ne contiamo meno di una ventina. Secondo William M. Muir ed il suo team, della facoltà di Scienze Animali della Purdue University (USA), che hanno analizzato oltre 2500 campioni di DNA di polli provenienti da tutto il mondo, oltre il 50% della biodiversità di questi uccelli si è perduta, forse per sempre. Ormai poche multinazionali producono la maggior parte degli esemplari destinati all'allevamento di tipo commerciale, e questi animali possono essere fatti risalire a pochissimi ceppi genetici. Allo stesso modo anche gli ibridi a duplice attitudine venduti nei mercati di tutto il mondo per soddisfare le esigenze degli allevamenti di tipo familiare provengono tutti da poche, selezionatissime linee parentali. Se da un lato questo ha significato un incredibile aumento delle capacità produttive di questa specie, dall'altro però ha causato la riduzione del suo pool genetico. Il pericolo infatti è che uniformando sempre più il patrimonio genetico di questi animali essi divengano molto più vulnerabili ad eventuali patogeni. La biodiversità accumulatasi in millenni di selezione in tutto il mondo, infatti, ha portato all'esistenza di razze con resistenze marcatamente diverse alle condizioni ambientali ed alle malattie. Ed è per questo che si consiglia l'incrocio a livello industriale dei ceppi commerciali con razze locali. Sempre più importante diventa quindi, in quest'ottica, cercare di allevare le razze tipiche o magari seguire per la selezione lo standard della razza Livorno, prototipo, da oltre un secolo, del pollo italiano.

Si consiglia quindi l'allevamento di un ibrido commerciale derivante appunto dalla razza Livornese Nera. Questo ibrido è snello e alto sui tarsi, con il collo portato eretto e leggermente arcuato che gli



conferisce un'aria vivace e sempre all'erta. La coda è portata con un angolo 40/45. Le timoniere sono abbastanza aperte e regolarmente sovrapposte. Il tronco cilindrico, mediamente lungo e leggermente inclinato verso la groppa. Le ali sono portate alte, ben chiuse e ben aderenti al corpo. Le zampe sono evidenti, i tarsi di ossatura fine e di un bel giallo intenso; quattro dita. Pelle gialla. Il ventre è ben sviluppato specialmente nella gallina, caratteristica di buona ovaiole. Tutto il piumaggio è ben aderente al corpo, senza cuscinetti, con penne abbastanza larghe e morbide. La testa è bella e con tutte le parti ben proporzionate. Il becco è proporzionato alla testa, di colore giallo. Gli occhi sono grandi e vivaci, con iride rosso arancio. La cresta è semplice, di media lunghezza. Cinque denti con la base abbastanza larga disposti sulla lama regolarmente e radiali all'occhio. Devono essere rivolti verso l'alto e non verso l'indietro. Il lobo segue la linea della nuca senza appoggiarsi. I bargigli ovali di lunghezza media e di tessitura fine. Peso medio ovaiole: 2,3 Kg. Il piumaggio nero è brillante e ricco di riflessi.

L'ibrido si adatta bene alle diverse condizioni ambientali e mantiene i comportamenti naturali che permettono loro di sfruttare, in maniera ottimale, lo spazio esterno ed il pascolo con conseguente miglioramento degli aspetti gestionali, dal benessere all'alimentazione, mantenimento dello stato di salute e riduzione dei comportamenti aggressivi tipici dell'allevamento intensivo.

Ogni anno sul territorio dell'Unione Europea vengono allevate circa 400 milioni di galline ovaiole, il 68% delle quali sono rinchiusi nelle gabbie di batteria degli allevamenti intensivi. La natura sterile altamente ristretta di questi ambienti non consente alle galline di esprimere la maggior parte dei loro normali modelli comportamentali, quali ad esempio la ricerca del foraggio, la cova delle uova nei nidi, distendere le ali. La mancata soddisfazione di tali bisogni primari determina negli animali un alto grado di frustrazione e stress. La Direttiva Europea n. 74 del 1999 sulla protezione delle ovaiole negli allevamenti ha introdotto il bando delle batterie convenzionali a partire dal primo gennaio 2012. La normativa ha anche introdotto degli standard relativi alla produzione di uova derivanti da allevamenti in gabbie "arricchite" e da sistemi di allevamento alternativi, non in gabbia, come quello proposto in progetto. In commercio esistono pollai mobili di piccole dimensioni o in alternativa strutture prefabbricate per moduli di allevamento da 500 capi. Recentemente l'Università degli Studi della Basilicata - SAFE attraverso l'applicazione di un progetto di innovazione in agricoltura finanziato dalla sottomisura 16.1 del PSR Basilicata ha potuto

verificare la possibilità di allevare nuclei di ovaiole in pollai mobili. I prototipi realizzati già in campo hanno ottenuto dei riscontri positivi e sono di seguito rappresentati.



Questa ricerca applicativa ha permesso di valutare le esigenze delle ovaiole in un sistema di agroforestry. Il sistema analizzato per questa applicazione era finalizzato principalmente alla verifica del contenimento delle infestanti tra le file di giovani corileti come alternativa all'impiego di mezzi meccanici e/o chimici. L'applicazione inoltre consente di ottenere al contempo una integrazione al reddito del corilicoltore grazie alla produzione delle uova e un miglioramento della componente organica del terreno.

Questa ricerca ha consentito alla Rete di Impresa Basilicata in Guscio, coinvolta come partner privato nel progetto PEI-GO, di utilizzare le informazioni acquisite per progettare in accordo con il team SAFE un prototipo di pollaio mobile da 100 ovaiole per l'allevamento plein air in sistemi di agroforestry e finalizzato ad aumentare sostanzialmente il reddito dell'imprenditore agricole.



IL PASCOLO

Il pascolamento delle ovaiole permette l'ingestione di vegetali freschi migliorandone l'attività intestinale e influisce positivamente sulla risposta immunitaria degli animali. Naturalmente la capacità del pascolo di sostenere i fabbisogni alimentari sarà determinata dalla quantità di fitomassa (produttività) e dalle caratteristiche qualitative delle erbe (valore nutritivo) che in ogni caso prevede un minimo di integrazione alimentare *ad libitum* per soddisfare, specialmente nei periodi critici, le esigenze proteiche richieste per l'ovodeposizione.

Relativamente alla produttività essa ricalca l'andamento vegetativo del pascolo che con il suo ritmo vegetativo mostra un picco in autunno (15-25% della produzione) e uno in primavera (circa 70% della produzione). Tale andamento è fortemente influenzato da fattori ambientali stabili quali suolo, altitudine, esposizione ma anche da fattori variabili ovvero clima (temperatura e piovosità), stagioni e gestione. Va tuttavia considerato che, spesso, la produzione annua vegetazionale è determinata negli studi agronomici con un dato medio indicativo della quantità di pascolo disponibile che dovrà essere turnato per evitare fenomeni di depauperamento a seguito di un eccessivo uso con la rottura del cotico erboso. Nel settore zootecnico è necessario stimare la fitomassa di erba a disposizione per gli animali giornalmente ai fini di definire le aree di pascolamento per zone (pascolo turnato). Lo scopo infatti è ottenere una quantità di fitomassa pabulare proporzionata al carico animale proposto che deve soddisfare i fabbisogni energetici e proteici delle ovaiole scongiurando il degrado del cotico erboso e limitando quanto più possibile l'integrazione proteica. Il dato di produzione media annua di un pascolo è quindi solo indicativo e rappresentativo della quantità di erba che le ovaiole possono ingerire in un preciso periodo.

La composizione dei pascoli naturali è generalmente molto ricca di specie vegetali di cui alcune risultano predominanti: nella generalità dei casi, però, è un numero di specie abbastanza ristretto quello che assicura la maggior parte della fitomassa, e in particolare ancora minore è il gruppo di specie pabulari pascolato dagli animali. Le essenze più interessanti per l'alimentazione delle ovaiole appartengono alle famiglie delle graminacee e delle leguminose (Rif.: "First results on the evaluation of the ground-cover biodiversity in an agroforestry poultry system" C. Cosentino et al., 2020).



La definizione e la divisione in settori dell'area di pascolamento finalizzata all'ottenimento di un sistema di pascolo turnato è necessaria sia per evitare un sovrapascolamento, con le problematiche già sopra enunciate, ma soprattutto per utilizzare adeguatamente il pascolo scongiurando un sottopascolamento e il sopravvento di specie infestanti e poco appetite. Il sistema turnato inoltre limita la possibilità di una scelta vegetazionale dell'animale a scapito di essenze con scarsa palatabilità evitando disequilibri vegetazionali.

IL CARICO ANIMALE SOSTENIBILE NELL'AREA DI RIFERIMENTO

Dall'impianto fotovoltaico in progetto risultano completamente disponibili 28,84 ha di cui 8,95 ha scoperti da tracker/pannelli.

Atteso ciò, di seguito sono riportati i parametri utilizzati per la stima del numero di ovaiole allevabili nell'area in oggetto.

1 U.F. (Unità Foraggera) = 1.883 kcal

In media un prato polifita non irriguo permanente nelle aree in progetto produce 280 U.F./ha, per un totale in progetto di U.F. ricavabili (280 U.F./ha x 28,84 ha) pari a 8.075 U.F., quindi **15.205.602 kcal** (8.215 U.F. x 1.883 kcal).

La produzione media annua ad ovaiole è di 300 uova con una integrazione alimentare che sia attestata a non meno di 180 gr/die per capo.

Essendo il sistema proposto focalizzato sia nel contenere le infestanti ma anche nel contenere i costi di produzione riducendo ad un massimo di 100 gr/die per capo di integrazione alimentare, ci si attende una produzione di 250 uova.

Il contenuto energetico di 100 g di uovo è pari a 143 kcal ed essendo il peso medio pari a 63 grammi possiamo computare un contenuto energetico di 90 kcal

250 uova/gallina/anno x 90 kcal = 22.500 kcal

Il peso vivo di un ovaiole si attesta sui 2,5 kg, corrispondente ad un peso metabolico di 1,98 kg (2,5 kg^{0,75}) si evince che per ottenere una produzione di 250 uova/gallina/anno abbiamo necessità di soddisfare le esigenze energetiche di 722,7 kg PM (1,98kg x 365 giorni).



Il costo energetico di 1 kg PM è pari a 60 kcal, otteniamo quindi un consumo di mantenimento di 43.362 kcal ($1,98 \text{ kg} \times 365 \text{ gg} = 722,7 \text{ kg} \times 60 \text{ kcal}$) a cui dobbiamo sommare un plus di + 20% (8.672 kcal) per l'attività di deambulazione/pascolamento, raggiungendo un totale di **52.034 kcal/capo**.

Al totale costo energetico di mantenimento e deambulazione/pascolamento per capo allevato vanno aggiunte le 22.500 kcal necessarie per la produzione delle uova, per un totale di **74.534 kcal/Capo/Produzione**

Dividendo le kcal prodotte dal pascolo su 28,84 ha (15.205.602 kcal) per il costo energetico netto di un'ovaiola (74.534 kcal) si ottiene il numero di ovaiole allevabili esclusivamente con il pascolo prodotto nell'impianto agrofotovoltaico = 204 capi.

Per effettuare una corretta alimentazione e quindi un adeguato razionamento delle ovaiole è necessario però considerare e conoscere il valore nutritivo dell'alimento che comporta una fondamentale e necessaria integrazione proteica energetica (mangimi) derivante da nuclei di integrazione.

Per tali motivi, anche se in ipotesi il pascolo soddisferebbe le esigenze di mantenimento, deambulazione/pascolamento e di produzione in realtà non sarebbe computabile una produzione media annua di 250 uova in quanto ci sarebbero lunghi periodi di scarsità proteica vegetali tra le due fiammate (autunno e primavera) vegetative del pascolo.

Per ottenere quindi una produzione minima media di 250 uova/capo/anno è necessario integrare la razione con un massimo di 100 gr giorno di mangime per ovaiole corrispondente a 260 kcal

Il nuovo calcolo energetico consentirebbe così di ampliare il numero di ovaiole allevabili che passerebbero da 204 fino ad un massimo di circa 440 capi.

Tuttavia per le motivazioni espresse durante la definizione del pascolo, del sotto e sovra pascolamento e della turnazione è necessario dividere l'area in oggetto in sottoaree per ogni modulo/pollaio da 100 capi.

La divisione in sottoaree (ogni sottoarea corrisponde ad un massimo di 1,8 ha) verrà definita precisamente successivamente atteso il monitoraggio produttivo vegetazionale dell'area.



AGRICOLTURA 4.0 - INNOVAZIONE NELLA GESTIONE AGRICOLA

Premessa

L'impianto *agrovoltaico* prevede come attività di “*valorizzazione agricola*” la realizzazione di un prato stabile permanente con il Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.) prevalentemente nell'area d'insidenza dei pannelli fotovoltaici, e l'impianto di un Lavandeto (*Lavandula hybrida* Revenchon) nell'area compresa tra i tracker e l'apicoltura. Il lavandeto ha valenza economica agricola produttiva e pertanto la gestione agronomica è supportata dalla realizzazione di impianto di subirrigazione con ala gocciolante e di n. 2 vasche interrato di raccolta acque meteoriche.

Tipologia di gestione agronomica delle coltivazioni.

Obiettivo del campo *agrovoltaico* è quello di ottenere produzioni agricole economicamente vantaggiose, ma soprattutto sostenibili a livello ambientale.

Perfettamente in linea con le direttive programmatiche de “*Il Green Deal europeo*” la gestione agricola sarà fatta secondo i dettami del Reg. 834/07 e s.m.i. “*agricoltura biologica*”. Pertanto, non saranno utilizzati prodotti chimici di sintesi per effettuare la lotta contro le erbe infestanti, contro fitofagi e parassiti vari del mondo vegetale e animale.

Nella scelta delle colture di interesse agrario da utilizzare nel campo *agrovoltaico* si è tenuto conto delle seguenti considerazioni:

- utilizzo di piante resistenti alle avversità biotiche ed abiotiche; -
- gestione agronomica “*minimale*”;

-
- bassa incidenza delle spese di gestione;
 - effetto protettivo e migliorativo della componente suolo;
 - effetto protettivo e migliorativo dell'idrologia superficiale (diminuzione dell'erosione superficiale e regimazione del deflusso delle acque meteoriche);
 - implementazione e sviluppo della biodiversità;
 - supporto alla diffusione e sostentamento degli insetti pronubi (*Apis mellifera* in modo particolare);
 - remunerazione economica adeguata agli indirizzi gestionali.

In base a quanto sopra riportato sono state scelte le colture di seguito riportate per le quali si elencano brevemente le caratteristiche ed i vantaggi del loro utilizzo.

TRIFOGLIO SOTTERRANEO (*Trifolium subterraneum* L.)



Pianta leguminosa annuale autoriseminante con spiccato geocarpismo.

- **Caratteristiche che ne consigliano l'utilizzo**
- ✓ **Adattabilità elevata al clima mediterraneo;**



-
- ✓ Adattabilità elevata ai suoli poveri;
 - ✓ Persistenza sui suoli per effetto dell'autorisemina;
 - ✓ Apporto di azoto al terreno;
 - ✓ Il manto vegetale che forma è singolarmente molto contenuto in altezza ed estremamente compatto;
 - ✓ Pianta utile per il pascolo e per gli insetti (mellifera);
 - ✓ Gestione agronomica minimale. Il prato va ricostituito periodicamente con lavorazioni di rottura del cotico ed eventuali concimazioni.

- Finalità d'impiego

- ✓ Apporto di azoto al terreno;
- ✓ Formazione di manto vegetale permanente e calpestabile che consente la facile manutenzione dell'impianto fotovoltaico;
- ✓ Protezione superficiale del suolo (contiene fortemente i fenomeni erosivi);
- ✓ Riduce e contiene lo sviluppo delle erbe infestanti a ridosso del lavandeto;
- ✓ Pianta pabulare per il pascolo;
- ✓ Pianta mellifera (scarsa);
- ✓ Favorisce lo sviluppo dei microorganismi della rizosfera, del suolo nel suo complesso.

LAVANDINO (*Lavandula hybrida* Revenchon)



Le lavande sono specie perenni arbustive (frutici) della famiglia delle Lamiaceae (Labiatae), spontanee negli ambienti sassosi e rupestri montani e submontani. Il lavandino è un ibrido naturale, sterile, molto vigoroso, ottenuto dall'incrocio tra *L. officinalis* x *L. latifolia* Medicus. E' pianta officinale utilizzata per le sue infiorescenze soprattutto in campo erboristico e cosmetico.

- **Caratteristiche che ne consigliano l'utilizzo**
 - ✓ Adattabilità elevata al clima mediterraneo (pianta eliofila);
 - ✓ Resiste bene al freddo (sino a -20°C) durante il riposo vegetativo. Teme le gelate tardive;
 - ✓ E' coltura rustica. Preferisce terreni asciutti, leggeri, a reazione alcalina e/o calcarei. Tollera molto male invece i terreni argillosi od acidi, umidi o soggetti a ristagno idrico;
 - ✓ Capacità elevata delle radici di stabilizzare i suoli, soprattutto quelli marginali collinari;



-
- ✓ Esigenze idriche limitate, 400 –600 mm annui di pioggia (autunno e primavera). Sopporta bene precipitazioni di 1000 mm. Gli interventi irrigui sono limitati alle annate particolarmente siccitose. L'irrigazione è importante nella fase di trapianto.
 - ✓ Pianta resistente alla avversità abiotiche e biotiche.
 - ✓ Pianta fortemente impattante sulla biodiversità in quanto pianta *mellifera*. L'entomofauna (insetti impollinatori soprattutto) trova riparo e sostentamento.
 - ✓ Gestione agronomica semplificata;

 - Finalità d'impiego
 - ✓ Produzione delle infiorescenze elevata e remunerativa, soprattutto se in condizioni irrigue;
 - ✓ Protezione superficiale del suolo (contiene fortemente i fenomeni erosivi) a seguito della copertura continua nel tempo;
 - ✓ Pianta fortemente mellifera e quindi attrattiva per l'entomofauna;
 - ✓ Cure colturali ed interventi fitosanitari gestibili secondo i canoni del Reg. CE 834/07 e s.m.i. "agricoltura biologica".

Dal punto di vista agronomico le cure colturali prevalentemente perseguono le seguenti finalità:

- Controllo delle erbe infestanti

Viene eseguito il diserbo meccanico attraverso la sarchiatura superficiale tra le file (con erpice) e solo il primo anno d'impianto si prevede la sarchiatura manuale lungo la fila. Non è previsto il diserbo chimico.
- Controllo delle malattie e dei parassiti

In generale la Lavanda è una pianta resistente agli attacchi dei PARASSITI animali e dei funghi; tuttavia, alcuni agenti PATOGENI possono causare dei marciumi radicali o del colletto (*Armillaria mellea*, *Rosellinia necatrix*,



Coniothyrium lavandulae); oppure danni ai germogli (*Phoma* e *Septoria lavandulae*).

Si interverrà con agrofarmaci consentiti in agricoltura biologica quali:

- Per le malattie fungine ed insetti FUNGICIDA - INSETTICIDA A BASE DI OLIO ESSENZIALE DI ARANCIO. LIQUIDO SOLUBILE.
- Per le malattie fungine che causano marciumi radicali o del colletto agrofarmaco a base di *Trichoderma asperellum* e *Trichoderma gamsii* ad azione antagonista per la prevenzione di malattie fungine nel terreno. Polvere bagnabile da usare nella fase di trapianto.

Interventi innovativi nella gestione agricola

In previsione della gestione “*biologica*” delle culture agrarie, risulta essere necessario un monitoraggio attento e puntuale dei fattori che influenzano la produzione. Così facendo si consentirebbe una gestione agronomica “essenziale” ed “efficace”. E’ ormai acclarato che i fattori che condizionano le produzioni agrarie (oltre al tipo di pianta/vegetazione) sono legati al *clima* (Temperatura, Umidità, Pioggia, Vento, e Luminosità), al *suolo* (caratteristiche chimico fisiche del terreno, capacità di ritenzione idrica – CSC) e all’*acqua* (salinità, durezza, temperatura, ecc...). Conoscere in modo sistematico ed in tempo reale i dati relativi ai fattori della produzione consentirebbe di ottimizzare le cure colturali (soprattutto gli interventi fitosanitari con agrofarmaci) con un notevole risparmio dei costi di gestione e soprattutto ottimizzando le produzioni.

Pertanto, il campo agrofotovoltaico sarà oggetto di monitoraggio continuo grazie all’utilizzo di opportune centraline e sensori che forniranno dati in tempo reale da remoto (attraverso rete cellulare) al tecnico agronomo, supportandolo nella tempistica operativa grazie all’ausilio di apposito software gestionale gestito da PC, tablet o telefono.



I dati raccolti dai sensori possono essere analizzati all'interno della piattaforma gestionale (software applicativo) in maniera semplice e intuitiva ed essere esportati in diversi formati per essere analizzati tramite tools esterni.

Uno strumento dalle potenzialità illimitate che permette di utilizzare i dati per creare avvisi e notifiche personalizzate, basta scegliere i valori da considerare, le regole di allerta e la modalità di invio degli avvisi. Inoltre, sarà possibile predisporre una libreria di allerte già precompilate e pronte all'uso.

Le informazioni raccolte dai sensori e dalle stazioni meteo possono essere utilizzate per ottenere un consiglio irriguo nei giorni futuri.

Il sistema incrocerà le misurazioni con le previsioni meteo e, grazie a calcoli specifici in base alla coltura, consiglierà quando e quanto irrigare.

I dati dei sensori posizionati nel campo agrovoltico saranno utilizzati per ottenere avvisi di difesa effettivamente basati su dati locali. In questo modo sarà possibile individuare i momenti ottimali di entrata in campo, prevenendo l'insorgenza delle malattie con trattamenti precisi, risparmiando risorse e proteggendo al meglio la produzione.

STAZIONE METEO

Stazione meteo conforme agli standard internazionali basata su meccanica e gruppo sensori che comunica autonomamente verso la piattaforma del gestionale tramite rete cellulare a copertura globale o altro sistema.

La stazione meteo sarà alimentata da batteria ricaricabile grazie all'ausilio di pannello solare.

La stazione meteo sarà dotata di sensoristica base (eventualmente implementabile) per il rilievo di: *Umidità e temperatura ambiente, pluviometro, velocità e direzione vento*. La stazione meteo sarà dotata di adeguata centralina di aggregazione dati.



Esempio di stazione meteo completa alimentata da energia solare

Il posizionamento nel campo agrivoltaico della stazione meteo sarà definito in funzione della connessione di rete e in luogo facilmente accessibile.

SENSORE PER IL RILIEVO DELL'UMIDITA' E TEMPERATURA DEL SUOLO

Si prevede l'utilizzo di n. 6 sensori dell'umidità e temperatura del terreno. Il sensore permette di rilevare lo stato idrico e la temperatura del terreno con un'elevata precisione. Le informazioni che fornisce possono essere utili per il



monitoraggio di situazioni di stress nelle piante (asfissia e aridità), per le attività di fertilizzazione e per definire i turni d'irrigazione. Saranno posizionati all'interno del lavandeto.



Esempio di sensore di rilievo dato temperatura e umidità del suolo (parte infissa nel terreno)



Esempio di installazione di sensore per il rilievo temperatura e umidità del suolo

VASCHE DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE INTERRATE

A supporto dell'impianto irriguo ad *ala gocciolante* si prevede la realizzazione, esterna alla recinzione dell'impianto ed in prossimità dei due fabbricati esistenti, di n. 2 *vasche di raccolta acque meteoriche interrato*. Le vasche hanno una dimensione di 20 ml x 20 ml x 2,5 ml per una capacità di invaso pari a 1000 mc ciascuna.

Per la realizzazione delle vasche sarà utilizzata una tecnica innovativa a basso impatto ambientale. Nello specifico sarà effettuato uno scavo (di dimensioni come sopra riportato) dove sarà realizzata una vasca in cemento all'interno del quale saranno posizionati delle griglie, dei casseri e dei tubi in PVC prodotti con plastica riciclata proveniente da scarti post-consumo e industriali.



Particolare della struttura costituita da plastica riciclata/rigenerata che convoglia e consente l'accumulo delle acque meteoriche

La copertura della vasca sarà completata con soletta armata successivamente coperta con geotessuto filtrante ed infine con terreno vegetale. Le vasche, la cui presenza sarà rilevata solo dal pozzo d'ispezione e dal chiusino dove sarà posizionato il sistema di pompaggio, hanno la funzione di raccogliere ed



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA
SAFE - Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali

immagazzinare le acque piovane che saranno utilizzate per l'irrigazione di soccorso del lavandeto nel periodo estivo, evitando così di prelevare l'acqua dal pozzo artesiano.

Le vasche saranno collegate alla rete d'irrigazione primaria, ma possono essere gestite singolarmente in modo autonomo.

E' da rilevare l'assoluta importanza che hanno le vasche in termini di prevenzione degli incendi.

RISPETTO DELLA DIRETTIVA NITRATI

L'area di progetto rientra tra le zone non vulnerabili ai nitrati, in base alla Direttiva Nitrati, in vigore in regione Basilicata con la Delibera n. 508 del 18/08/2002.



In rosso è delimitata l'unica area presente in regione Basilicata vulnerabile ai nitrati

La normativa suddivide le aree vulnerabili con un massimo di apporto annuo di azoto di 170 kg/ha e nelle zone non vulnerabili un apporto massimo annuo di 340 kg/ha.

Considerando la tabella di conversione che si riporta di seguito, il numero di capi stimato risulta perfettamente compatibile con la Direttiva Nitrati.

			
1 VACCADA LATTE	1 PECORA	1 SUINO	1 POLLO
KG 83	KG 4,95	KG 9.8	KG 0.46

RISPETTO DEL DECRETO LEGISLATIVO 29 luglio 2003, n. 267

“Attuazione delle direttive 1999/74/CE e 2002/4/CE, per la protezione delle galline ovaiole e la registrazione dei relativi stabilimenti di allevamento”



Tale normativa impone che negli allevamenti all'aperto spazi all'aperto devono avere una densità massima che non può mai superare 2.500 galline per ettaro di terreno disponibile oppure una gallina per 4 m². In condizioni particolari (se disponibili almeno 10 m² per gallina e alle galline sia consentito l'accesso a tutto il recinto durante tutta la vita) la densità può arrivare a 2,5 m² per gallina (Allegato III Reg. CE n. 2295/2003).

Considerando la superficie di 28,84 ha disponibile in progetto, il numero stimato di ovaiole allevabili su essa (115 capi) garantirebbe il rispetto dei parametri del D.Lgs. n. 267 del 29/07/2003.

CONCLUSIONI

Ogni anno sul territorio dell'Unione Europea vengono allevate circa 400 milioni di galline ovaiole, il 68% delle quali sono rinchiusi nelle gabbie di batteria degli allevamenti intensivi. La natura sterile altamente ristretta di questi ambienti non consente alle galline di esprimere la maggior parte dei loro normali modelli comportamentali, quali ad esempio la ricerca del foraggio, la cova delle uova nei nidi, distendere le ali. La mancata soddisfazione di tali bisogni primari determina negli animali un alto grado di frustrazione e stress. La Direttiva Europea n. 74 del 1999 sulla protezione delle ovaiole negli allevamenti ha introdotto il bando delle batterie convenzionali a partire dal primo gennaio 2012. È stato inoltre scientificamente dimostrato come il sistema di allevamento influisca sulla qualità microbiologica e nutrizionale delle uova, in particolare è stato dimostrato che le uova prodotte in allevamenti "alternativi" siano qualitativamente migliori rispetto alle uova prodotte in batterie. Quanto riportato conferma che il sistema di allevamento proposto in progetto è sostenibile dal punto di vista agro-ambientale ed anche in relazione al benessere animale. Inoltre il sistema di allevamento proposto è perfettamente compatibile con le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico in quanto la gallina ovaiole è un animale di piccola taglia e di facile gestione e la sua attività di pascolamento consente di contenere la crescita del cotico erboso garantendo una più facile accessibilità all'impianto per le attività di manutenzione.

Potenza, 13/05/2022

Responsabile Scientifico di progetto SAFE

Carlo Cosentino