



COMUNE DI SAN MICHELE SALENTINO



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI BRINDISI

Committente:

ECOPUGLIA 1 s.r.l.
via Alessandro Manzoni, 30
Milano

BRIO GREEN s.r.l.
Corso Umberto I - 114
Carovigno (Br)

IMPIANTO FTV – SAN MICHELE SALENTINO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI IMMISSIONE IN RETE PARI A 24,03804 MWp, IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MICHELE SALENTINO

oggetto:

RELAZIONE SPECIALISTICA
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AGROECONOMICA

Relazione

RFA

Stato	Data	Modifiche	Revisione
DEFINITIVO	NOVEMBRE 2022		00

Gruppo di Progettazione

Ing. Pasquale MELPIGNANO (capogruppo coordinatore)

L'AGRONOMO

Dott. Agr. Stefano CONVERTINI



INDICE

PREMESSA	3
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
2. CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO E DEL SISTEMA AGRARIO	5
2.1 ORIENTAMENTO COLTURALE DELL'AREA DI PROGETTO	7
2.2 AREA TEST	8
3. PROGETTO DI FOTOVOLTAICO INTEGRATO PROPOSTO	12
3.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO PROPOSTO	12
3.2 MEZZI MECCANICI PREVISTI PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA	16
3.3 INTRODUZIONE ALLA GESTIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO CON COLTURE FORAGGERE PERENNANTI PER LA COSTITUZIONE DI PRATI STABILI CON PASCOLAMENTO DI OVINI	18
4. OBIETTIVI PERSEGUITI	23
4.1 ANALISI FINANZIARIA PER ETTARO E TOTALE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO CON ESSENZE FORAGGERE (PRODUZIONE DI FORAGGIO)	24
4.2 ANALISI FINANZIARIA PER CAPO E TOTALE (PRODUZIONE DI LATTE, AGNELLI, FORAGGIO) DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO CON ESSENZE FORAGGERE	25
4.3 ANALISI DEI FLUSSI DI CASSA (VALORE DI MERCATO) – IN EURO - CONSIDERANDO IL PREZZO MEDIO DI VENDITA DEL FORAGGIO DA PRATO STABILE AD € 0,40/KG	26
4.4 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 DI VENDITA DEL FORAGGIO DA PRATO STABILE A 0,40 €/KG	26
4.5 DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ORE E GIORNATE LAVORATIVE ANNUE	27
4.6 RICADUTE OCCUPAZIONALI	27
5. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	27
5.1 MONITORAGGIO DEL MICROCLIMA	28
5.1.1 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INDAGINE E PUNTO DI MONITORAGGIO	28
5.1.2 COMPOSIZIONE DELLA STAZIONE METEO E TIPI DI SENSORI	29
5.1.3 DSS E SUPPORTO ALLE DECISIONI	32
5.1.4 UTILIZZO DELLA STAZIONE METEOROLOGICA PER LA GESTIONE DELL'IRRIGAZIONE	32
5.2 MONITORAGGIO DELLA PRODUZIONE AGRICOLA	32
5.3 MONITORAGGIO DELLA FERTILITÀ DEL SUOLO	32
5.3.1 APPARECCHIATURE ED ATTREZZATURE	33
5.3.2 MODALITÀ OPERATIVE	33
5.3.3 AZIONI CORRETTIVE DA EFFETTUARE NEL CASO DI CRITICITÀ EMERSE	35
6. MISURE DI MITIGAZIONE	37
7. CONCLUSIONI	39

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 di potenza di picco di 24.367,53 kWp e potenza in immissione alla rete di 24.038,04 kW e di colture foraggere con pascolamento di ovini, da realizzarsi sulla stessa superficie lorda di circa 33,02 ettari nel comune di San Michele Salentino (BR).

Nello specifico la realizzazione dell'impianto fotovoltaico interesserà il territorio comunale di San Michele Salentino.

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) sette campi coltivati a prato stabile con pascolo di ovini

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'impianto agrovoltaico di progetto si colloca in un'area delimitata a ovest dalla SP48 e a est dalla SP47. L'impianto verrà posizionato a terra sul terreno sito in località "Archi Vecchi" nel comune di San Michele Salentino, in provincia di Brindisi, su un'area agricola (zona "E" del PRG) estesa per circa 330.246 mq, distinta al catasto del Comune di San Michele S.no ai fogli 24 e 22 con rispettive particelle 8, 18 e 24, 36, 54, 60, 132, 133.

L'area d'intervento è estesa complessivamente per 33,02 ha e l'uso agrario delle superfici interessate, come risultante dall'Agenzia del Territorio, è riconducibile a "Seminativo" e in minima parte a "Oliveto".

L'area d'intervento si colloca ad un'altitudine intorno ai 140 m s.l.m. Il paesaggio è pianeggiante.

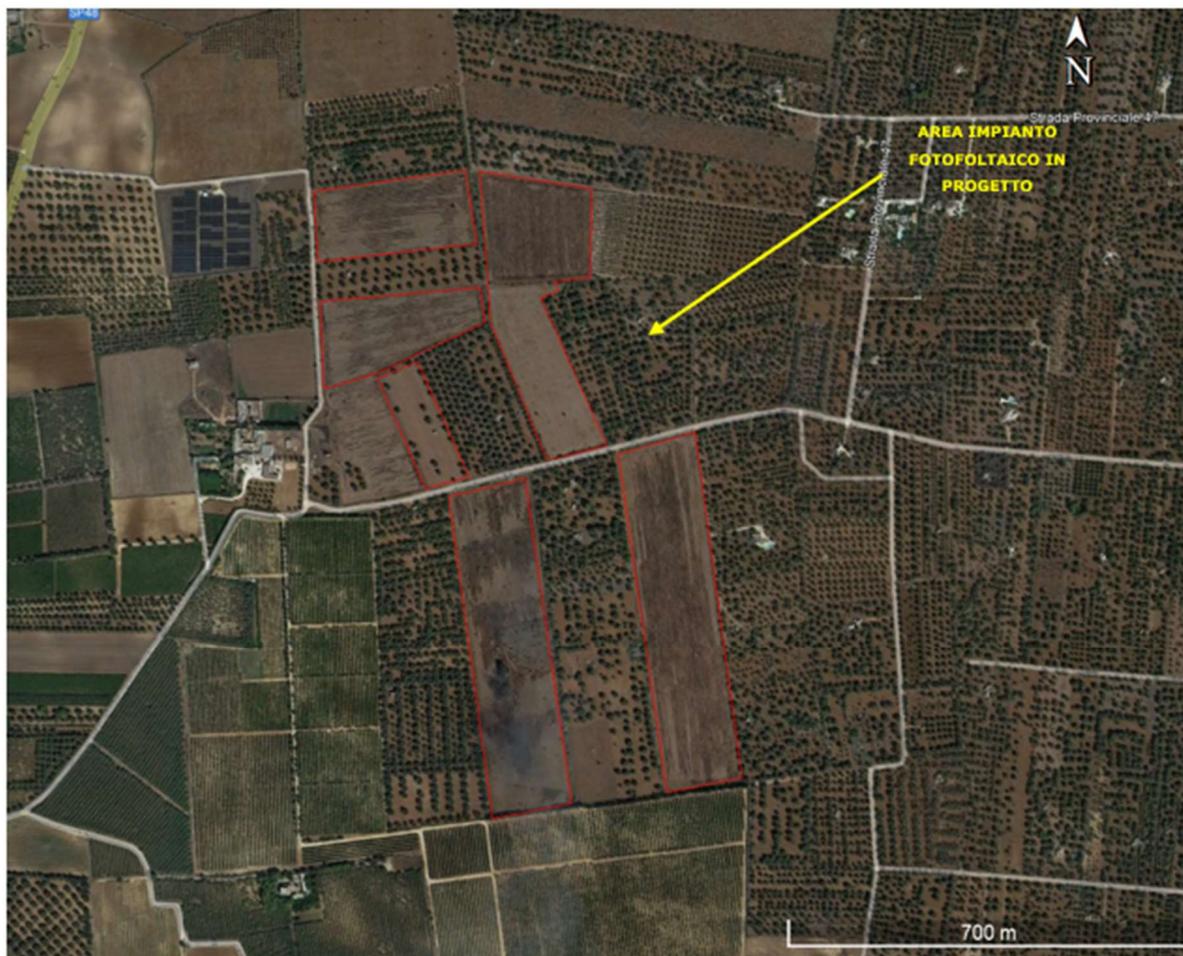


Figura 1 - Area oggetto di studio - inquadramento su ortofoto



Figura 2 - Layout di progetto - inquadramento su ortofoto

2. CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO E DEL SISTEMA AGRARIO

La struttura attuale della realtà agricola dell'area in esame è caratterizzata dalla presenza di piccole e medie aziende.

Per quanto attiene l'utilizzo del suolo non si è verificata una sostanziale modifica alle destinazioni d'uso nell'ultimo decennio. Il territorio dell'agro di San Michele Salentino, storicamente area coltivata ad olivo e vite, si caratterizza per una elevata vocazione agricola, dove il territorio agricolo è quasi completamente interessato da coltivazioni rappresentative quali vigneto, oliveto, seminativi.

I vigneti presenti nel territorio comunale di San Michel Salentino, rientrano nell'areale di produzione di vini:

- "Ostuni D.O.C." (D.M. 13/1/1972 – G.U. n.83 del 28/3/1972);
- "Negroamaro di Terra d'Otranto D.O.C." (D.M. 4/10/2011 – G.U. n.245 del 20/10/2011);
- "Terra d'Otranto D.O.C." (D.M. 4/10/2011 – G.U. n.246 del 21/10/2011);
- "Aleatico di Puglia D.O.C." (D.M. 29/5/1973 – G.U. n.214 del 20/8/1973).

Contestualmente le uve provenienti da vitigni presenti nei territori sopracitati possono concorrere alla produzione di vini "IGT "PUGLIA" (D.M. 3/11/2010 – G.U. n.264 dell'11/11/) e vini IGT "SALENTO" D.M. 12/09/95 (G.U. n. 237 del 10/10/95).

Gli oliveti presenti sempre nell'intero agro del comune di San Michele Salentino possono concorrere alla produzione di "OLIO EXTRAVERGINE DI OLIVA TERRA D'OTRANTO" D.O.P. (DM 6/8/1998 – GURI n. 193 del 20/8/1998).

Per quanto attiene le condizioni podologiche si ricorda che l'intero Salento è caratterizzato da un piano alluvionale originato da un fondo di mare emerso costituito da strati argillosi, sabbiosi e anche calcarei del Pliocene e del Quaternario, che hanno dato luogo a terre di consistenza diversa e anche di non facile lavorazione.

Per quanto concerne la giacitura dei terreni, in generale, sono di natura pianeggiante. In linea di massima la struttura produttiva, seppur con le dovute variazioni per i fenomeni socio-economici degli ultimi decenni, è rimasta sostanzialmente identica. Tra le coltivazioni arboree di grande interesse a livello locale rivestono alcune colture agrarie come l'olivo e la vite da vino, nell'area di studio, in prossimità dell'area di intervento rilevante è la presenza di terreni coltivati ad agrumi, mentre per le coltivazioni erbacee hanno una certa rilevanza colture a ciclo annuale come foraggere e cereali.

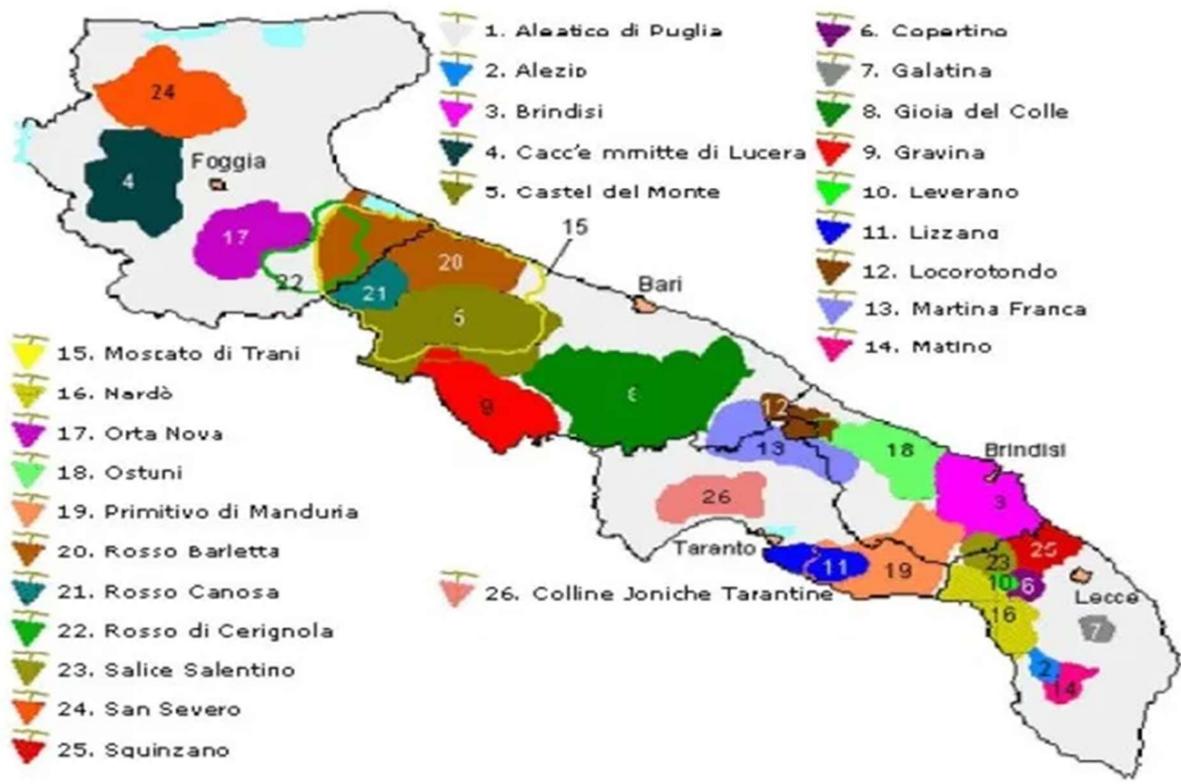


Figura 3 - Zone di produzione delle DOC pugliesi

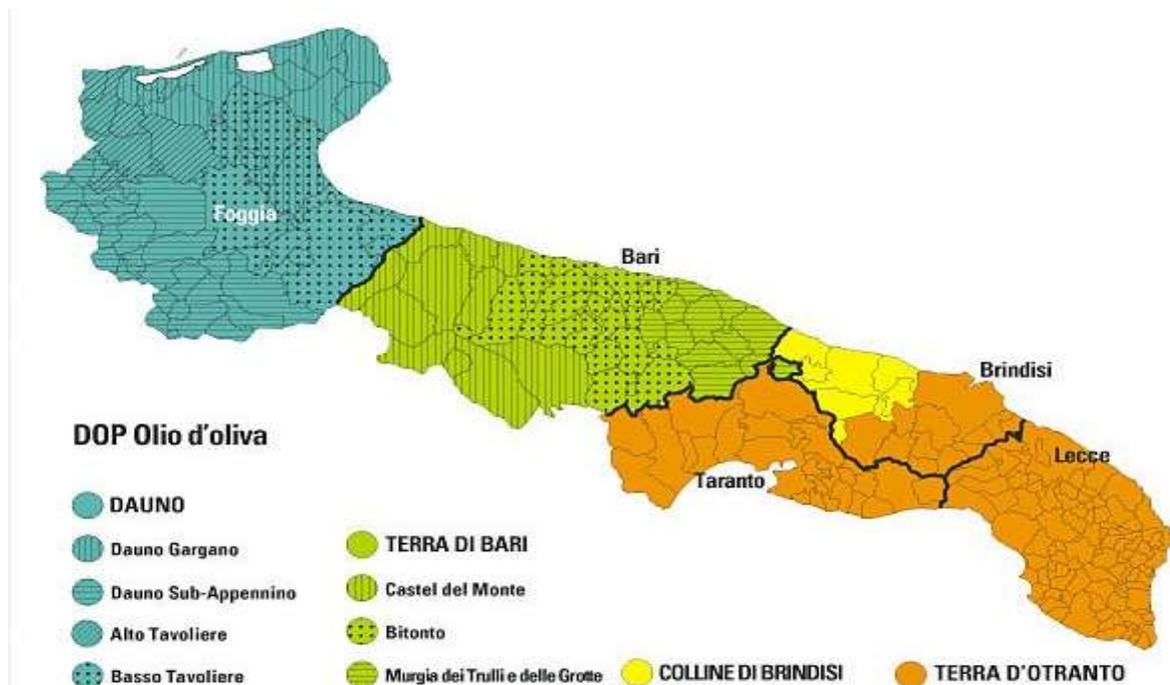


Figura 4 -Zone di produzione degli oli DOP pugliesi

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 33,02 ha utilizzata esclusivamente a seminativo

Dai sopralluoghi effettuati si rileva che sull'intera superficie individuata per l'installazione della centrale l'attuale ordinamento culturale è cerealicolo. Tuttavia sono presenti n.12 piante di olivo all'interno del LOTTO 3 e precisamente al foglio di mappa 22, particella 250.



Figura 5 – Porzione nord area di impianto



Figura 6 – Porzione sud-est area di impianto



Figura 7 – Porzione sud-ovest area di impianto

2.2 AREA TEST

Durante l'ispezione è stato effettuato il campionamento del suolo (*Figura 8 - Campionamento del suolo*) ai fini della caratterizzazione fisico-chimica del suolo nei siti oggetto di intervento in agro di San Michele Salentino (BR) a seguito delle disposizioni dei metodi di analisi chimica del suolo approvati dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (Decreto Ministeriale del 13.09.1999 – GU n.28 del 21/10/1999 "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo").



Figura 8 - Campionamento del suolo

Per il sito, dopo aver identificato le aree di campionamento omogenee, i campioni di terreno sono stati prelevati a una profondità di 30 cm utilizzando una coclea a spirale.

Nel sito di San Michele Salentino sono state individuate n. 6 aree omogenee, e sono stati raccolti 6 campioni di terreno, mediamente un campione su circa 5 ettari di superficie. L'area di prova è mostrata nella *Figura9 - N. 6 punti di campionamento*).

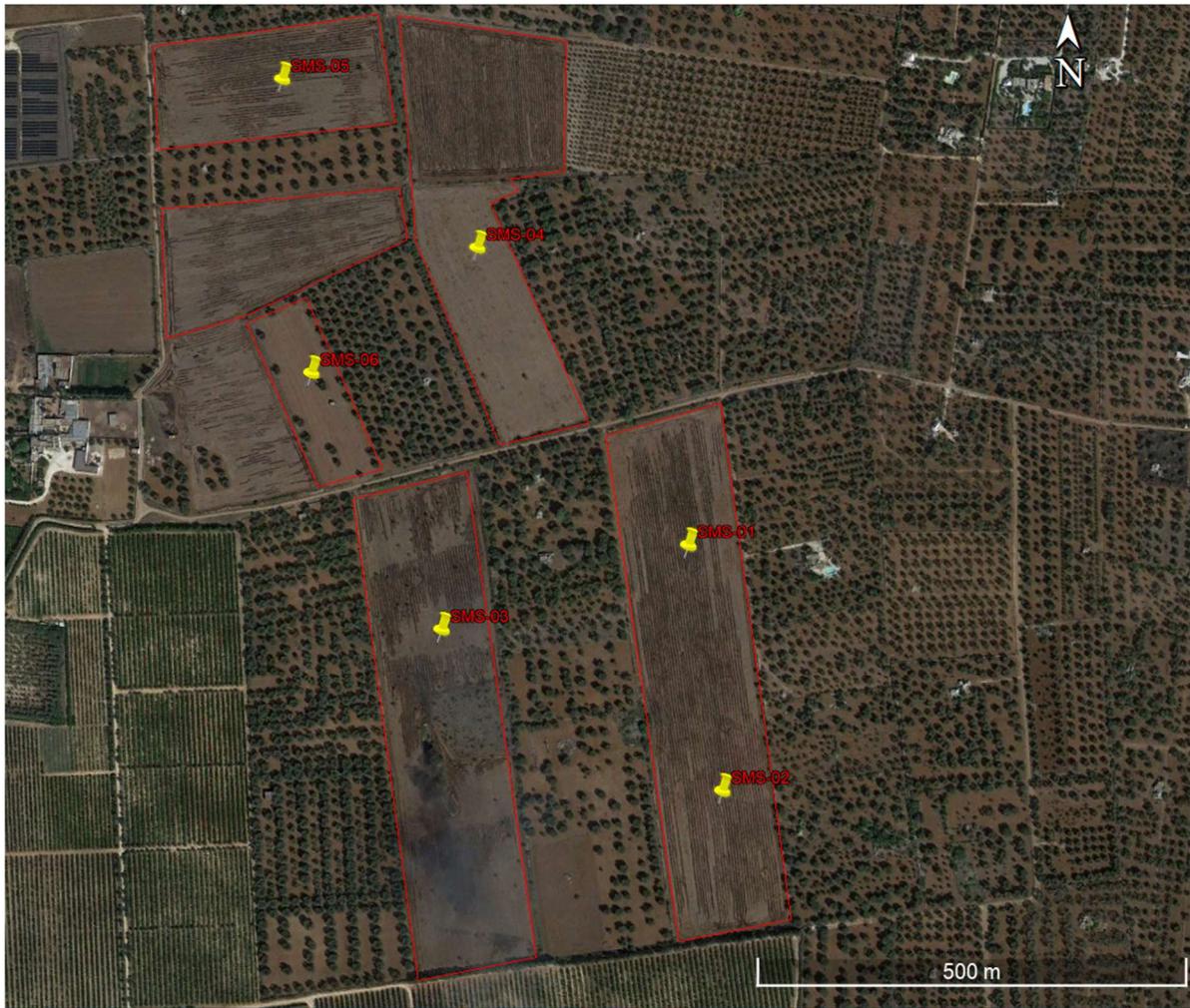


Figura9 - N. 6 punti di campionamento

	SMS-01	SMS-02	SMS-03	SMS-04	SMS-05	SMS-06
Profondità [cm]	0/30	0/30	0/30	0/30	0/30	0/30
Presenza di scheletro [%]	0.7	2.0	0.0	0.7	0.0	0.0
Argilla [%]	35.0	20.4	27.7	46.4	32.3	34.2
Sabbia [%]	25.3	37.7	28.4	18.0	22.0	24.1
pH in H ₂ O [-]	7.6	7.9	7.6	7.0	7.8	7.5
EC 1:2 in H ₂ O [mS/cm]	0.32	0.26	0.25	0.15	0.12	0.21
Calcare totale [g/kg - TF]	19	12	9	8	7	12
Calcare attivo [g/kg - TF]	14	10	6	5	5	9
Sost. organica [g/kg - TF]	22.2	28.6	27.4	20.0	26.9	24.7
Classe tessitura	Franco-Argilloso	Franco	Franco-Argilloso	Argilloso	Franco-Argilloso	Franco-Argilloso

Tabella 1 - Caratterizzazione del suolo

	Sand	Clay	Silt	USDA Texture
% Sand 1	25,30%	%Clay 1 35,00%	% Silt 1 39,70%	CLAY LOAM
% Sand 2	37,70%	%Clay 2 20,40%	% Silt 2 41,90%	LOAM
% Sand 3	28,40%	%Clay 3 27,70%	% Silt 3 43,90%	CLAY LOAM
% Sand 4	18,00%	%Clay 4 46,40%	% Silt 4 35,60%	CLAY
% Sand 5	22,00%	%Clay 5 32,30%	% Silt 5 45,70%	CLAY LOAM
% Sand 6	24,10%	%Clay 6 34,20%	% Silt 6 41,70%	CLAY LOAM

Tabella 2 – Classe tessiturale

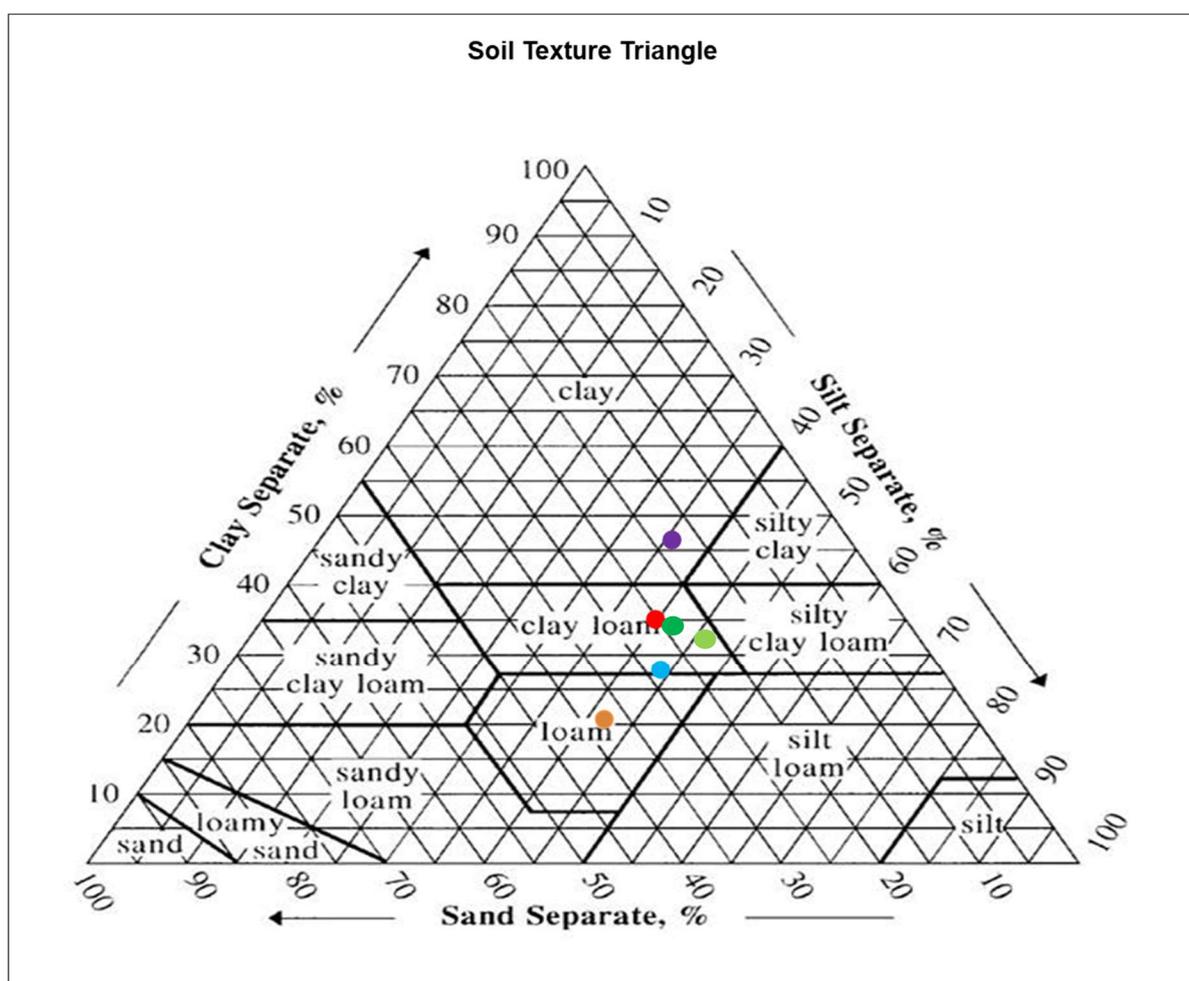


Tabella 3 – Triangolo della Tessitura

I risultati mostrano una composizione granulometrica molto simile per tutti i campioni (*Tabella 1 - Caratterizzazione del suolo*)

Secondo la classificazione dell'ISSS (International Society of Soil Science), sono terreni franco-argillosi (SMS-01, SMS-03, SMS-05, SMS-06), franco (SMS-02) e argilloso (SMS-04), poveri di scheletro. I valori di pH rendono il terreno moderatamente alcalino, pertanto va corretto con degli ammendanti. La conducibilità elettrica non causa problemi di salinità del suolo. Il calcare attivo

rappresenta la frazione che più facilmente reagisce con le altre componenti del terreno; per questo influenza negativamente la disponibilità di fosforo e ferro formando con essi dei composti fortemente insolubili e non assimilabili dalla pianta.

I limiti del calcare attivo riprendono quanto proposto da altre classificazioni. Tenendo conto che il calcare attivo viene considerato per i fenomeni di insolubilizzazione (ferro e fosforo) che può provocare, i giudizi "basso", "medio", "elevato" si riferiscono a bassa, media e elevata probabilità che tali fenomeni si verifichino. Tutti i campioni di suolo hanno un basso contenuto di calcare. Infine, a seconda della granulometria, la dotazione di materia organica è nei limiti (>2%). (Allegato 1 – Rapporti di prova Caratterizzazione fisico-chimica).

I suoli oggetto di indagine ai fini della caratterizzazione chimico-fisica non presentano limitazioni alla coltivazione della maggioranza delle colture ed in particolar modo per la coltivazione di essenze prative.

3. PROGETTO DI FOTOVOLTAICO INTEGRATO PROPOSTO

3.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO PROPOSTO

Il ministero della Transizione Ecologica ha recentemente pubblicato il documento “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici”, prodotto nell’ambito di un gruppo di lavoro composto dal Consiglio per la ricerca in agricoltura e l’analisi dell’economia agraria (Crea), dal GSE, da Enea e dalla società Ricerca sul sistema energetico (RSE).

Più nel dettaglio, le linee guida pubblicate dal MiTe hanno lo scopo di chiarire quali sono i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico, sia per ciò che riguarda gli impianti più avanzati che possono accedere agli incentivi Pnrr, sia per ciò che concerne le altre tipologie di impianti agrivoltaici che possono comunque garantire un’interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola.

Il testo analizza dunque i requisiti minimi di installazione e monitoraggio.

Nel testo delle linee guida viene data una definizione ben precisa di impianto agrivoltaico (o agrovoltaico, o agro-fotovoltaico), ovvero un impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione e di Impianto agrivoltaico avanzato, ovvero un impianto agrivoltaico che, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, e ss. mm.:

- adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche eventualmente consentendo l’applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione;
- prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l’impatto dell’installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è senz'altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica.

Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;

A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola;

A.1 Superficie minima per l'attività agricola

Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma circoscrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola.

Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021).

Pertanto si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, *Stot*) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA). $S_{agricola} \geq 0,7 \cdot Stot$.

Nell'area di impianto l'intera superficie verrà coltivata, poiché l'altezza dei tracker, quando i moduli sono disposti in orizzontale è superiore a 297 cm (*Figura 10 – particolari strutture tracker*), tale da garantire il passaggio dei mezzi agricoli (*Figura 12 - Dimensioni caratteristiche di un trattore tipo frutteto sia con cabina standard che con cabina ribassata*) per effettuare le poche operazioni colturali previste durante l'anno. Nel periodo in cui è prevista la presenza degli animali al pascolo (dal 15 ottobre al 15 aprile), l'altezza minima dei tracker dal piano campagna sarà di 79 cm, con un angolo di inclinazione pari a 30°, pertanto l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività sia agricole e sia zootecniche anche sotto ai moduli fotovoltaici.

A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

Come già detto, un sistema agrivoltaico deve essere caratterizzato da configurazioni finalizzate a garantire la continuità dell'attività agricola: tale requisito può essere declinato in termini di "densità" o "porosità".

Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

Nella prima fase di sviluppo del fotovoltaico in Italia (dal 2010 al 2013) la densità di potenza media delle installazioni a terra risultava pari a circa 0,6 MW/ha, relativa a moduli fotovoltaici aventi densità di circa 8 m²/kW (ad. es. singoli moduli da 210 W per 1,7 m²). Tipicamente, considerando lo spazio tra le stringhe necessario ad evitare ombreggiamenti e favorire la circolazione d'aria, risulta una percentuale di superficie occupata dai moduli pari a circa il 50%.

L'evoluzione tecnologica ha reso disponibili moduli fino a 615 W come quelli utilizzati a base del progetto che esprimono una superficie pari a 2,8 m², che consentono, a parità di percentuale di occupazione del suolo (circa 50%), una densità di potenza di circa 1 MW/ha. Nella fattispecie la

potenza complessiva di circa 24 MWp si sviluppa su circa 32 ha ovvero 0,75 MWp/ha. Tuttavia, una ricognizione di un campione di impianti installati a terra (non agrivoltaici) in Italia nel 2019-2020 non ha evidenziato valori di densità di potenza significativamente superiori ai valori medi relativi al Conto Energia.

Una certa variabilità nella densità di potenza, unitamente al fatto che la definizione di una soglia per tale indicatore potrebbe limitare soluzioni tecnologicamente innovative in termini di efficienza dei moduli, suggerisce di optare per la percentuale di superficie occupata dai moduli di un impianto agrivoltaico.

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 8,6 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: 10,96 m;
- luce tra le strutture in pianta: 6 m;
- altezza minima da terra dei tracker: 0.79 m.

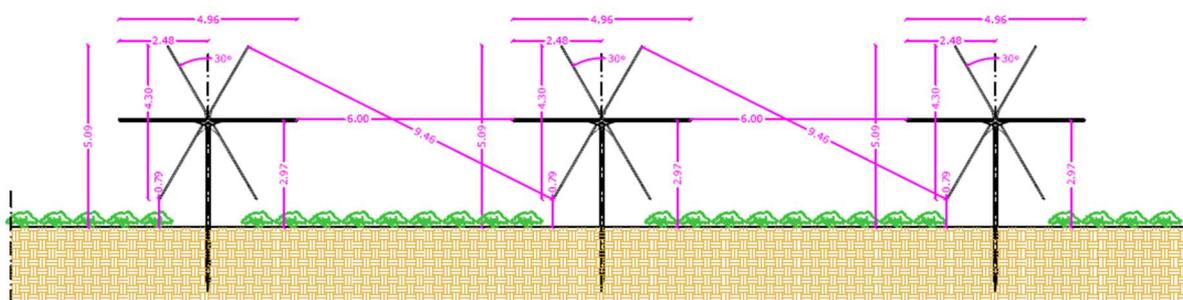


Figura 10 – particolari strutture tracker

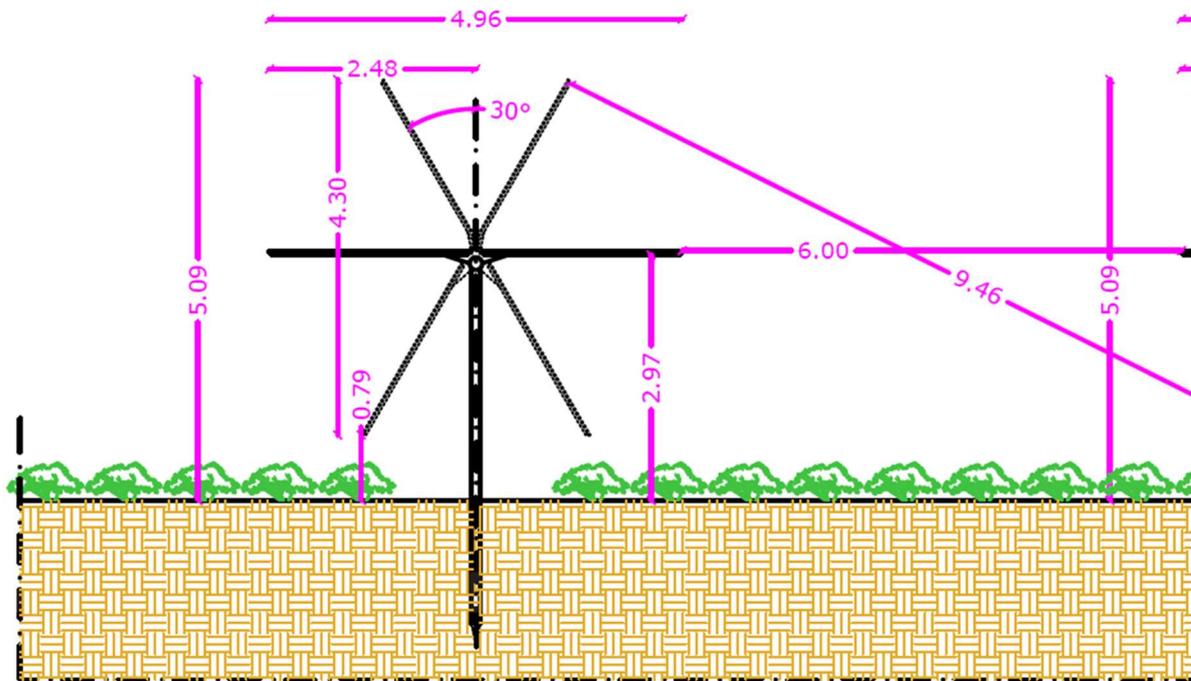


Figura 11 – particolari strutture tracker durante il periodo del pascolamento

Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è stato quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, mantenendo lo stesso indirizzo produttivo, ovvero la coltivazione di seminativi, nello specifico le colture foraggere, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica. Pertanto è stata ipotizzata la possibilità di coltivare, l'intera superficie con le colture che bene si adattano alle caratteristiche pedologiche dell'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 poichè 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 molte 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.

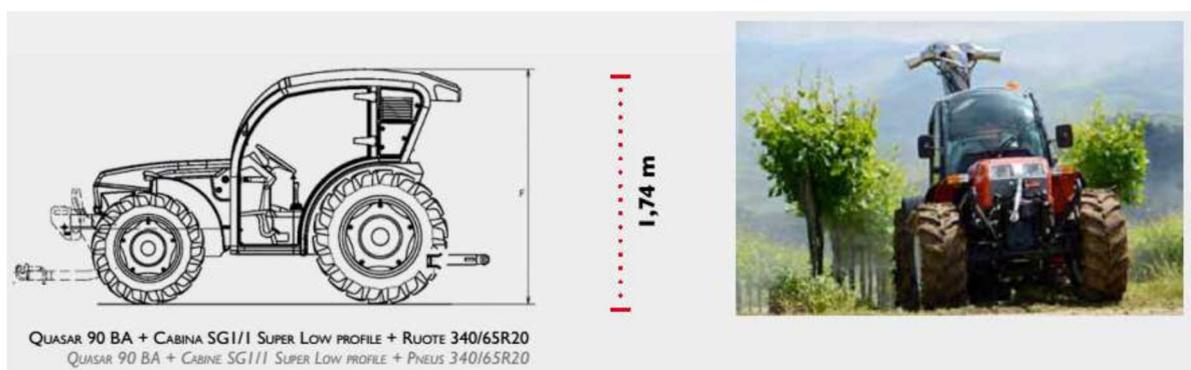
In sintesi, l’impianto proposto è caratterizzato da:

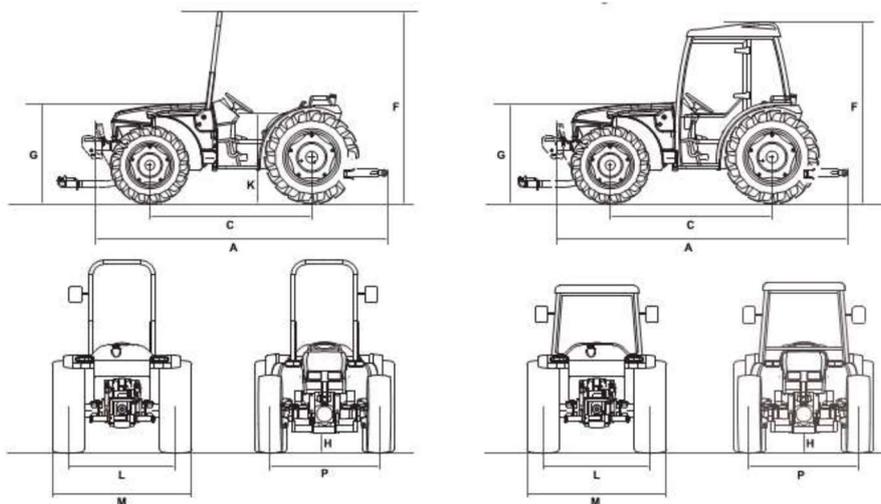
- superficie totale di ingombro dell’impianto agrivoltaico (S_{pv}), come somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l’impianto (superficie attiva compresa la cornice): 39.622 moduli, avente 2,81 mq/modulo, per un’area totale S_{pv} di 11,1415 ettari;
- LAOR risultante $11,1415/33,0223 = 33,74\%$, che è inferiore al limite massimo di LAOR del 40% individuato nelle linee guida;
- superficie agricola complessiva di ha 33,02 interessata dall’impianto integrato con la coltivazione di foraggere 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;
- tessitura franco-argillosa del terreno con franco di coltivazione mediamente profondo;
- semina annuale di essenze erbacee perennanti su una superficie di circa 33,02 ettari;
- vita economica dell’impianto di anni 25;
- gestione dei lavori agricoli con terzisti.

3.2 MEZZI MECCANICI PREVISTI PER L’ATTIVITÀ AGRICOLA

La gestione agronomica richiede necessariamente l’impiego di una trattore gommata di dimensioni contenute tipo frutteto, al quale vanno applicati in base alle lavorazioni da effettuare, delle attrezzature come un aratro, uno spandiconcime e altre attrezzature utili per la gestione del prato permanente come una fresatrice ed eventualmente una trincia.

Il trattore specifico tipo frutteto, rispetto alla trattore gommata convenzionale, avrà dimensioni più contenute, in modo da poter manovrare più agilmente fra i tracker e anche nelle aree sottostanti, indicativamente indicate nella *Figura 12 - Dimensioni caratteristiche di un trattore tipo frutteto sia con cabina standard che con cabina ribassata.*





		Quasar 90	
		versione bassa / version basse	
Dimensioni e Pesì* Poids et Dimensions*	A	Lunghezza/Longueur	3026
	M	Larghezza min-max/Largeur min. et max.	1398-1774
		Altezza al telaio/Hauteur à l'arceau	2217
		Quasar 90 BA + Cabina GL6 Standard + Ruote 320/70R24 Quasar 90 BA + Cabine GL6 Standard + Pneus 320/70R24	2140
	F	Quasar 90 BA + Cabina SG1 Low profile + Ruote 340/65R20 Quasar 90 BA + Cabine SG1 Low profile + Pneus 340/65R20	1800
		Quasar 90 BA + Cabina SG1/I Super Low profile + Ruote 340/65R20 Quasar 90 BA + Cabine SG1/I Super Low profile + Pneus 340/65R20	855-1150
	K	Altezza al sedile/Hauteur au siège	1165
	G	Altezza al cofano/Hauteur au coffre	275
	H	Luce libera da terra/Garde au sol	1871
	C	Passo/Empattement	1122-1498
	P	Carreggiata ant min max/Voie avant min. max.	1048-1424
	L	Carreggiata post min max/Voie arrière min. max.	2900
		Raggio minimo di volta con freni/Rayon min. de braquage avec freins	2230
	Peso con telaio di sicurezza/Poids avec arceau de sécurité	Kg	2230

*I dati sono calcolati con ruote posteriori 320/70R24 e anteriori 280/70R20

* Pneus arrière 320/70R24 et avant 280/70R20

Figura 12 - Dimensioni caratteristiche di un trattore tipo frutteto sia con cabina standard che con cabina ribassata

(Foto: GOLDONI)

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 13 – 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 la presenza di ovini al pascolo su tali superfici.

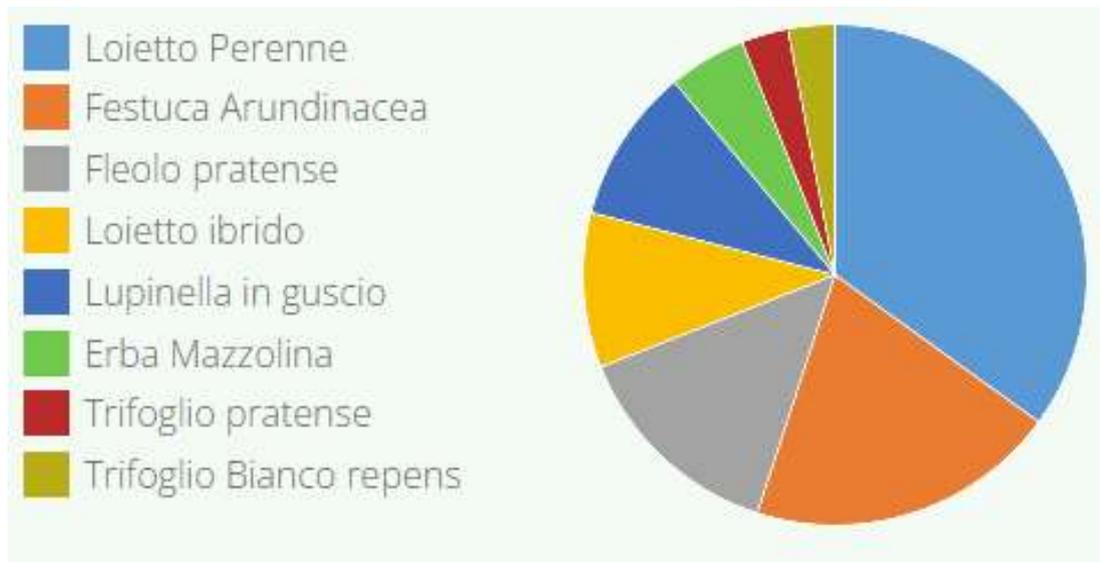


Figura 14 – diagramma con le percentuali di semente da utilizzare per singola specie

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 amminuire 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.



Figura 15 – 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.

Nel caso specifico si è ritenuto opportuno ridurre il periodo di pascolamento a sei mesi, nel periodo compreso dal 15 ottobre al 15 aprile, durante il quale c'è maggiore disponibilità di foraggio fresco per gli animali. Considerando pertanto, un carico massimo pari a 0,25 UBA/ha/anno ed una superficie pascolabile complessiva pari a 33,02 ettari per 180 giorni l'anno, si ottiene un carico di 16,50 UBA/anno pari a 132 capi di ovini al pascolo per sei mesi.

Al di fuori del periodo vegetativo, nel periodo estivo il pascolamento va interrotto, 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 16 – 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, pertanto in giugno, dopo la fioritura, viene effettuato lo sfalcio del foraggio. Il tenore medio di acqua alla raccolta è 75-90% a seconda del foraggio, dello stadio di maturazione e delle condizioni meteorologiche.



Figura 17 - Sfalcio foraggio (foto dal web)

In seguito, di solito con umidità del foraggio intorno al 50%, si effettua la ranghinatura del foraggio con la sistemazione dello stesso in andane per agevolare l'ulteriore perdita di umidità del foraggio.



Figura 18 - Ranghinatura o andanatura foraggio (foto dal web)

A distanza di qualche giorno, con valori ottimali di umidità del foraggio compresi fra il 18 e il 20% si esegue la pressatura e l'imballatura del foraggio in rotoballe.



Figura 19 Pressatura foraggio (foto dal web)

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 Leccese della quale, di seguito, se ne descrivono le caratteristiche in modo schematico.

Leccese o Moscia Leccese

La Leccese (o Moscia Leccese) è una razza italiana a prevalente attitudine alla produzione di latte. Si ritiene provenga dagli ovini di razza asiatica o siriana del Sanson (*Ovis aries asiatica*).

Zona di origine Salento (Puglia). Un tempo era considerata una razza a triplice attitudine (latte, carne e lana).

Zona di maggior allevamento della Leccese (o Moscia Leccese): Puglia e Basilicata.

Caratteristiche morfologiche e produttive

Taglia: media, medio-pesante.

Testa: leggera, allungata, asciutta, frequenti corna aperte ed a spirale nei maschi, assenza di corna nelle femmine, orecchie medie e quasi orizzontali, ciuffo di lana corto in fronte.

Tronco: lungo, garrese con altezza inferiore alla groppa, fianchi e costati piatti, coda lunga e sottile, mammelle sviluppate. Arti lunghi e diritti, unghie scure.

Vello: bianco in genere, con varianti a vello nero, aperto ed a blocchi conici con filamenti penduli.

Lascia scoperti arti, faccia, gola.

Pelle: rosa a vello bianco, con macchie nere allo sterno, pelo nero raso sulla faccia, arti neri o picchiettati, aperture naturali nere come il palato.

Altezza media al garrese:

- Maschi a. cm. 73
- Femmine a. cm. 66

Peso medio:

- Maschi a. Kg. 58
- Femmine a. Kg. 45

Produzioni medie: (grasso 7% proteine 6,5%)

- Latte l. 150 - 200 per lattazione



Figura 20 Pecore di razza Leccese al pascolo (foto dal web)

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. Di seguito sono riportati due modelli di analisi finanziaria dove

nel primo viene considerato il reddito netto aziendale qualora si decidesse di vendere il foraggio, nella seconda ipotesi di analisi finanziaria viene considerato il reddito derivante anche dall'attività zootecnica.

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

Dati impianto foraggiere	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)	33,02
Costi d'impianto foraggiere (33,02 ha)	
Lavori di preparazione terreno:	
- Aratura superficiale con polivomere € 140/ha	€ 4.622,00
- Concimazione letto di semina € 40/ha	€ 1.320,00
Costo concime € 1000/ha	€ 33.020,00
Costo medio semente € 150/ha	€ 4.953,00
Semina € 60/ha	€ 1.981,00
Rullatura letto di semina € 40/ha	€ 1.320,00
Totale costi d'impianto	€ 47.216,00
Produzione annuale foraggio (kg)	
Produzione media foraggio/ha (kg) 1° anno	9.000
Produzione foraggio totale (kg) 1° anno	297.180
Produzione media foraggio/ha (kg) 2° anno	6.000
Produzione foraggio totale (kg) 2° anno	198.120
Produzione media foraggio/ha (kg) 3° anno	3.000
Produzione foraggio totale (kg) 3° anno	99.060
Produzione media foraggio/ha (kg) 4°-5° anno	1.000
Produzione foraggio totale (kg) 4°-5° anno	33.020

Tabella 4

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	Leccese
Durata economica	25 anni
Fase di piena produzione (anni)	1-25
n. totale di capi	132
Costi iniziali	
Acquisto n. 132 capi	€ 19.800,00
Acquisto impianto completo di mungitura	€ 15.000,00
Costi di impianto prato stabile	€ 47.216,00
Totale costi iniziali	€ 86.816,00
Produzione annuale latte (kg)	
Produzione media annua latte/capo (kg)	180
Produzione latte totale (kg)	23.760,00
Produzione annuale agnelli (n. capi)	
Produzione agnelli (n. capi/anno)	238
Produzione annuale foraggio al netto del pascolamento (kg)	
Produzione foraggio totale (kg) 1° anno	237.744
Produzione foraggio totale (kg) 2° anno	158.496
Produzione foraggio totale (kg) 3° anno	79.248
Produzione foraggio totale (kg) 4°-5° anno	26.416

Tabella 5

4.3 ANALISI DEI FLUSSI DI CASSA (VALORE DI MERCATO) – IN EURO - CONSIDERANDO IL PREZZO MEDIO DI VENDITA DEL FORAGGIO DA PRATO STABILE AD € 0,40/KG

Analisi dei flussi di cassa (valore di mercato) – in Euro - considerando il prezzo medio di vendita del foraggio da prato stabile a 0,40 €/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	47.216 €	-€	-€	-€	-€	47.216 €	-€	-€	-€	-€	47.216 €	-€	-€	-€	-€	47.216 €	-€	-€	-€	-€	47.216 €	-€	-€	-€	-€	
RICAVI (VALORE DI MERCATO FORAGGIO)	118.872 €	79.248 €	39.624 €	13.208 €	13.208 €	118.872 €	79.248 €	39.624 €	13.208 €	13.208 €	118.872 €	79.248 €	39.624 €	13.208 €	13.208 €	118.872 €	79.248 €	39.624 €	13.208 €	13.208 €	118.872 €	79.248 €	39.624 €	13.208 €	13.208 €	
CASH FLOW	71.656 €	79.248 €	39.624 €	13.208 €	13.208 €	71.656 €	79.248 €	39.624 €	13.208 €	13.208 €	71.656 €	79.248 €	39.624 €	13.208 €	13.208 €	71.656 €	79.248 €	39.624 €	13.208 €	13.208 €	71.656 €	79.248 €	39.624 €	13.208 €	13.208 €	
Reddito totale																										867.776,00 €

Tabella 6

4.4 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 DI VENDITA DEL FORAGGIO DA PRATO STABILE A 0,40 €/KG

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 di vendita del foraggio da prato stabile a 0,40 €/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	86.816 €	-€	-€	-€	-€	47.216 €	-€	-€	-€	-€	47.216 €	-€	-€	-€	-€	47.216 €	-€	-€	-€	-€	47.216 €	-€	-€	-€	-€	
RICAVI (VALORE DI MERCATO LATTE OVINO)	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	28.512 €	
RICAVI (VALORE DI MERCATO AGNELLI DI 1 MESE)	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	17.850 €	
RICAVI (VALORE DI MERCATO FORAGGIO IN COMPENSAZIONE CON I COSTI DI ALLEVAMENTO)	95.097 €	63.398 €	31.699 €	10.566 €	10.566 €	95.097 €	63.398 €	31.699 €	10.566 €	10.566 €	95.097 €	63.398 €	31.699 €	10.566 €	10.566 €	95.097 €	63.398 €	31.699 €	10.566 €	10.566 €	95.097 €	63.398 €	31.699 €	10.566 €	10.566 €	
CASH FLOW	54.643 €	109.760 €	78.061 €	56.928 €	56.928 €	94.243 €	109.760 €	78.061 €	56.928 €	56.928 €	94.243 €	109.760 €	78.061 €	56.928 €	56.928 €	94.243 €	109.760 €	78.061 €	56.928 €	56.928 €	94.243 €	109.760 €	78.061 €	56.928 €	56.928 €	
Reddito totale																										1.544.080,00 €

Tabella 7

4.5 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, di cui all'art. 2135 del Codice Civile (Deliberazione della Giunta Regionale - n. 6191 del 28 luglio 1997), dove il fabbisogno di ore lavorative per ettaro di terreno coltivato a foraggiere nella provincia di Brindisi è pari a 25 ore annue e, considerato che gli ettari totali coltivati a foraggiere nell'area di intervento, sono circa 33,02, ne consegue che il fabbisogno totale di ore annue lavorative è pari a 825 ore.

OVI-CAPRINI DA LATTE, MUNGITURA MECCANICA

In riferimento ai valori medi del fabbisogno di lavoro, necessari per l'espletamento delle attività agricole, di cui all'art. 2135 del Codice Civile (Deliberazione della Giunta Regionale - n. 6191 del 28 luglio 1997), dove il fabbisogno di ore lavorative per l'allevamento di Ovicapri da latte con mungitura meccanica è pari a 12 ore/capo annue, ovvero 1.584 ore/anno per 132 capi.

4.6 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 quali-quantitativi 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 del prato stabile e l'allevamento di ovini si stimano n. 3 unità lavorative annuali, in qualità di operaio specializzato, così suddivise: 2 per la gestione dell'allevamento degli ovini e 1 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. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto.

L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti.

Gli esiti dell'attività di monitoraggio, con specifico riferimento alle misure di promozione degli impianti agrivoltaici innovativi, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse.

A tali scopi il DL 77/2021 ha previsto che sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio (REQUISITO D):

D.1) il risparmio idrico;

D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Nel seguito si riportano i parametri che dovrebbero essere oggetto di monitoraggio a tali fini.

In aggiunta a quanto sopra, al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, il PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri (REQUISITO E):

E.1) il recupero della fertilità del suolo;

E.2) il microclima;

E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale ha come obiettivo la descrizione delle azioni da intraprendere per il monitoraggio di microclima, produzione agricola, risparmio idrico, fertilità del suolo di un impianto agro-energetico integrato fotovoltaico-prato stabile con pascolamento ovini per la produzione di energia elettrica rinnovabile tramite la tecnologia fotovoltaica, con potenza di picco di 24.367,53 kWp e potenza in immissione alla rete di 24.038,04 kW da realizzarsi sulla stessa superficie lorda di circa 33,02 ettari nel comune di San Michele Salentino (BR).

5.1 MONITORAGGIO DEL MICROCLIMA

5.1.1 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INDAGINE E PUNTO DI MONITORAGGIO

Affinché una stazione meteo rilevi dati corretti, attendibili e comparabili su vasta scala, l'Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM) ha stabilito alcune regole sul posizionamento della stessa:

- I sensori di temperatura e umidità (termo-igrometro) devono essere all'interno di un apposito schermo solare ventilato rialzato ad un'altezza variabile tra 1.7 e 2.00 metri da terra su tappeto erboso naturale tagliato di frequente o tappeto sintetico di colore verde distanziato da qualsiasi ostacolo;
- Il sensore del vento (anemometro) deve essere posto ad un'altezza tra 2,50 e 10 metri dal suolo lontano da ostacoli;
- Il sensore delle precipitazioni (pluviometro) deve situarsi ad un'altezza minima di 0.50 metri senza ostacoli nelle vicinanze.

Sensore	Altezza sensore dal suolo	Osservazioni
Termo-igrometro	Tra 1.70 m e 2.00 m	Il termo-igrometro deve essere inserito in uno schermo solare omologato (schermo Davis o superiore) ad una altezza da terra compresa tra 1.70 m e 2.00 m su superficie erbosa e distante almeno 10 metri da edifici od ostacoli vicini .
Pluviometro	Almeno >0.50 m	Deve essere posizionato in campo aperto lontano almeno 10 metri dagli ostacoli, e comunque ad una distanza tale che eventuali ostacoli verticali (alberi, edifici) non possano impedire il corretto rilevamento dei dati in caso di precipitazioni trasversali.
Anemometro	Tra 2.50 m e 10.00 m	Posizionato in campo aperto e lontano da ostacoli verticali che possano impedire una corretta rilevazione delle raffiche e turbolenze.
Radiazione solare e UV		Posizionato alla sommità del palo con una buona visuale.

Figura 21 Strumentazione per il monitoraggio del microclima

5.1.2 COMPOSIZIONE DELLA STAZIONE METEO E TIPI DI SENSORI

Di seguito verrà descritto il funzionamento di una stazione meteo per agricoltura il cui nome commerciale è AGRISMART-IOT, è un nodo IoT per l'acquisizione e la trasmissione dei parametri meteorologici e agricoli per applicazioni nell'agricoltura di precisione (Controllo e prevenzione).

Utilizza il protocollo radio a bassa potenza SigFox, è un sistema che non necessita di nessuna connessione con reti telefoniche o reti elettriche e non necessita di pannelli solari per l'alimentazione.

Caratteristiche generali

- Microcontrollore Low Power ad architettura ARM
- Contenitore a tenuta stagna IP65
- Alimentazione a batteria
- Misura e trasmissione ogni 30 minuti
- Comunicazione immune da sistemi Jammer
- Alta autonomia. Fino a 8 mesi con una singola carica

Sensoristica stazione meteo

- Monitoraggio bagnatura fogliare
- Monitoraggio temperatura del suolo su un livello
- Monitoraggio potenziale idrico del suolo su un livello
- Monitoraggio dei parametri atmosferici (temperatura, umidità relativa e pressione atmosferica)
- Monitoraggio irradianza solare
- Monitoraggio precipitazioni (pioggia)

Opzioni

- Monitoraggio velocità e direzione del vento
- Monitoraggio temperatura sul secondo livello di profondità
- Monitoraggio potenziale idrico del suolo sul secondo livello di profondità
- Monitoraggio dei parametri atmosferici per il controllo degli stessi in ambienti o situazioni particolari
- Monitoraggio accrescimento (misura dendrometrica)
- Monitoraggio pH
- Monitoraggio conducibilità elettrica
- Monitoraggio millimetri di acqua in uscita dal gocciolatoio negli impianti di irrigazione

CARATTERISTICHE TECNICHE

ELETTRICHE	
Tensione di batteria	Li-Ion
Capacità di batteria	2500mAh
Tensione massima batteria	4.2V
Tensione di sistema	3.3V
Corrente in trasmissione	60 – 65 mA
Corrente in stand-by	10µA

RADIO	
Frequenza (Europa)	868.13 MHz
Potenza radiante	12.5 – 13.0 dBm
Data Rate	100B/s – 600B/s
Modulazione	DBPSK
Tasso di messaggi al giorno	96
Tipo di antenna	Elica o Monopolo (Opzione in base alla copertura)
Pattern di radiazione	Omnidirezionale

Figura 22 Caratteristiche tecniche stazione meteo

Figura 23 Caratteristiche tecniche sensori

SENSORI			
PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	RANGE	RISOLUZIONE
Bagnatura fogliare	%	0 ÷ 100	1
Temperatura suolo	°C	-55 ÷ +125	
Tensione idrica suolo	cBar	0 ÷ 200	
Temperatura Atm.	°C	-40 ÷ +85	
Umidità Relativa Atm.	%	0 ÷ 100	
Pressione Atm.	kPa	30 ÷ 110	
Velocità del vento	m/s	0 ÷ 89	
Direzione del vento	Punti sulla bussola	1 ÷ 16	
Irradianza solare	W/m ²	0 ÷ 1800	
Precipitazione	mm	-	



Figura 24 Stazione meteo AGRISMART IOT

5.1.3 DSS E SUPPORTO ALLE DECISIONI

AGRISMART-IOT è dotato di una interfaccia utente, MAGICO, che consente di leggere e interpretare con molta facilità i dati rilevati dagli smartbox multisensore piazzati nel campo, costituisce un valido e affidabile assistente alle decisioni dell'imprenditore agricolo, nell'ambito della gestione idrica, degli interventi agronomici e della difesa delle colture.

5.1.4 UTILIZZO DELLA STAZIONE METEOROLOGICA PER LA GESTIONE DELL'IRRIGAZIONE

In riferimento all'uso delle stazioni meteorologiche per la gestione irrigua, va detto che, attraverso l'uso dei sensori di umidità del suolo (che vengono interrati tra i filari della coltura) è possibile monitorare il contenuto idrico del suolo e conseguentemente individuare il miglior momento per l'irrigazione: questo consente di ottimizzare (e quindi risparmiare) l'uso dell'acqua irrigua. Conoscendo le caratteristiche del terreno (Tessitura e contenuto organico necessari per determinare le costanti idrologiche del terreno: Capacità di campo e punto di appassimento), è possibile stabilire con notevole precisione quando il contenuto idrico del terreno si avvicina al punto di appassimento e quindi irrigare. Appare evidente che, le stazioni meteorologiche consentono di massimizzare l'efficienza irrigua riducendo quindi la quantità di acqua irrigua utilizzata.

5.2 MONITORAGGIO DELLA PRODUZIONE AGRICOLA

Come riportato nelle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

1. l'esistenza e la resa della coltivazione;
2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Tale attività sarà effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza annuale. Alla relazione saranno allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (densità di semina, impiego di concimi, eventuali trattamenti fitosanitari).

Parte delle informazioni sopra richiamate sono già comprese nell'ambito del "fascicolo aziendale", previsto dalla normativa vigente per le imprese agricole che percepiscono contributi comunitari. All'interno di esso si colloca il Piano di coltivazione, introdotto con il DM 12 gennaio 2015 n. 162, che deve contenere la pianificazione dell'uso del suolo dell'intera azienda agricola.

5.3 MONITORAGGIO DELLA FERTILITÀ DEL SUOLO

La valutazione della fertilità del suolo viene normalmente effettuata mediante l'impiego integrato di indicatori agroambientali, correntemente individuati tra le variabili fisiche, chimiche e biologiche del suolo, opportunamente selezionate in relazione alle specifiche problematiche agroecosistemiche di un territorio.

Per verificare la fertilità dei suoli è utile monitorare nel tempo il contenuto nel terreno dei principali elementi nutritivi quali azoto, fosforo, potassio e sostanza organica. Generalmente si fa ricorso al prelievo dei campioni di terreno per l'esecuzione di opportune analisi.

Un campione di suolo è quella quantità di terra che si preleva allo scopo di raccogliere informazioni sulle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche del suolo stesso, indispensabili per numerose applicazioni e finalità come, ad esempio, la valutazione dei componenti della fertilità.

poiché il campione di terreno deve contenere tutte le informazioni sul suolo d'origine, la sua rappresentatività è una condizione fondamentale, deve cioè rispecchiare, quanto più possibile, le proprietà dell'area a cui si riferisce; ne consegue che il campionamento è un'operazione estremamente delicata ed una sua esecuzione non corretta può essere fonte di errori assai più consistenti di quelli imputabili alle determinazioni analitiche.

5.3.1 APPARECCHIATURE ED ATTREZZATURE

Gli strumenti necessari per il campionamento devono essere costituiti di materiali che non possano influenzare le caratteristiche del suolo di cui si vogliono determinare le caratteristiche. Per effettuare il campionamento saranno necessari i seguenti strumenti:

- sonda o trivella (manuale o automatica)
- vanga
- paletta
- secchio di plastica, asciutto e pulito
- telone in polietilene, asciutto e pulito, di almeno 2 mq
- contenitori, di capacità di almeno un litro, dotati di un adeguato sistema di chiusura, costituiti da materiale che non interagisca con il terreno, né con i suoi componenti, ed impermeabile all'acqua (vasi in vetro con tappo a vite, oppure sacchetti in polietilene)
- etichette con campi liberi/etichette con codice a barre
- GPS (da trekking, con supporto segnale di correzione Waas – precisione $\pm 3-5$ m)
- verbali, schede di annotazione delle coordinate di ciascun sub-campione

5.3.2 MODALITÀ OPERATIVE

Per poter effettuare un campionamento significativo e rappresentativo del terreno che si vuole analizzare, occorre prima di tutto individuare una zona di campionamento in cui i seguenti parametri risultino i più omogenei possibile:

- colore
- aspetto fisico (tessitura, pH, calcare totale)
- ordinamento colturale
- fertilizzazioni ricevute in passato
- vegetazione coltivata e spontanea

Una volta individuati i punti in cui effettuare le indagini e quindi il campionamento del suolo, è necessario evitare di effettuare trivellazioni in punti in cui siano presenti situazioni anomale, come per esempio:

- dove siano stati accumulati fertilizzanti, deiezioni, prodotti e sottoprodotti agricoli
- dove abbiano stazionato animali
- dove vi siano affioramenti del sottosuolo, ristagni di acqua ecc
- dove vi siano differenze di irrigazione e/o di drenaggio.

Infine, una volta individuata la zona di campionamento, eliminare la vegetazione che ricopre il suolo, qualora sia necessario.

La zona di campionamento deve essere costituita da superfici inferiori o uguali a 5 ettari. Il numero di campioni elementari per ettaro deve essere almeno 6, nella zona compresa tra la superficie e i 40 cm di profondità. Il campionamento deve essere di tipo non sistematico, come da figura:

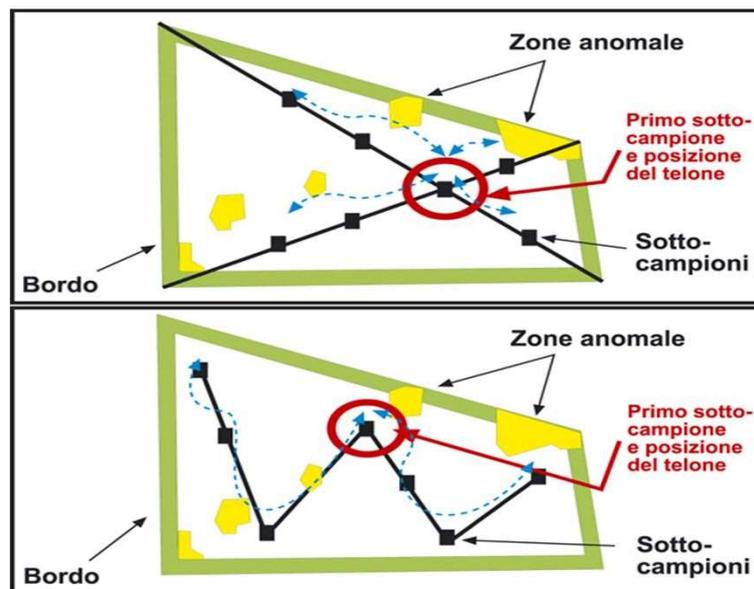


Figura 25 Campionamento non sistematico a X(sopra) o a W(sotto).

Scegliere i punti di prelievo dei campioni elementari distribuiti in modo omogeneo lungo un percorso tracciato, formando una immagine a X o W, e prelevare un campione elementare in ogni punto. Introdurre la sonda verticalmente fino alla profondità voluta ed estrarre il campione elementare di suolo. Evitare di effettuare le trivellate in punti in cui si prevede siano presenti situazioni anomale, come ai bordi dell'appezzamento, nelle prossimità di capezzagne, e scoline, dove ristagna l'acqua. Prima di prelevare il campione occorre rimuovere il terreno in cui possono trovarsi residui vegetali indecomposti. Trasferire nel secchio i vari campioni elementari, mano a mano che vengono prelevati (dalle varie unità di campionamento). Trasferire i vari campioni dal secchio al telone di plastica, opportunamente disteso su una superficie solida, piana e asciutta. Mescolare ed omogeneizzare accuratamente i campioni elementari, fino ad ottenere il campione globale.

Ridurre la quantità di campione globale, se necessario, fino ad ottenere aliquote di circa 700 g ciascuna: prelevare dal campione globale una decina di subcampioni, ciascuno di circa 70 g, prendendoli casualmente da tutta la superficie di campione globale disteso sul telone. Il campione finale, costituito dai subcampioni, deve essere trasferito all'interno di un contenitore asciutto e pulito (vaso in vetro o sacchetto in polietilene). Dello stesso campione potranno essere approntate diverse aliquote, a seconda che vi sia la necessità di confezionare o meno controcampioni (da consegnare ad una controparte), o a seconda che vi sia la necessità di mandare diverse aliquote a diversi laboratori.

Le successive analisi che si faranno sono denominate analisi di base, questo tipo di analisi permette di misurare alcune caratteristiche del terreno quali scheletro e tessitura, reazione (pH9, carbonati totali, calcare attivo, capacità di scambio cationico e conducibilità elettrica.

Un'analisi completa di questo tipo generalmente è composta dalle seguenti determinazioni:

Analisi chimico-fisiche complete (Analisi di base)	
Determinazione analitica	Unità di misura
Tessitura (sabbia, limo e argilla)	g/kg
Carbonio organico	g/kg
Reazione	
Calcare totale	g/kg
Calcare attivo	g/kg
Conducibilità elettrica	dS/m
Azoto totale	g/kg
Fosforo assimilabile	mg/kg
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100g
Basi di scambio (Potassio scambiabile, Calcio scambiabile, Magnesio scambiabile, Sodio scambiabile)	meq/100g

Tabella 8 Analisi chimico-fisiche del terreno

5.3.3 AZIONI CORRETTIVE DA EFFETTUARE NEL CASO DI CRITICITÀ EMERSE

Se dalle analisi di base effettuate emergono delle criticità che possono compromettere la fertilità del suolo, è opportuno intervenire con una serie di azioni correttive volte a ristabilire la fertilità ottimale.

Una moderna gestione agronomica delle coltivazioni non può ignorare l'importanza di ammendanti e correttivi.

Con i termini di ammendanti e correttivi definiamo tutti quei prodotti che non hanno la capacità di "nutrire" le colture, bensì di rendere ospitale e adatto a produrre in modo migliore il substrato nel quale sono coltivate.

Queste sostanze ci permettono di correggere in modo efficiente i valori di alcuni parametri che si discostano dalla situazione ottimale, come può essere il caso di pH, capacità di scambio cationico, attività microbica.

Il miglioramento di struttura e pH del suolo in tutto il suo profilo mediante l'uso di un ammendante o correttivo è un risultato difficile da conseguire, poiché la correzione si esprime in scala logaritmica, e richiederebbe quantità grandissime di prodotto.

Ciò che maggiormente ci interessa ottenere, grazie ad una corretta azione correttiva o ammendante, è il miglioramento della reazione a livello della soluzione circolante, cioè l'insieme di acqua e sostanze nutritive che è costantemente a contatto con l'apparato radicale delle piante, e partecipa ai processi di scambio cationico e all'assorbimento.

Per correggere suoli alcalini, cioè con pH maggiori di 7, o salini, cioè ricchi di sodio e cloro, un buon metodo è quello di ricorrere a prodotti a base di zolfo.

I solfati che si formano in seguito all'attacco con questo minerale dei carbonati del suolo sono più solubili e consentono la lisciviazione di sodio e cloro, rendendo al contempo più disponibili magnesio, potassio e calcio, nonché i fosfati.

Inoltre, il pH della soluzione circolante si abbassa e ciò rende più disponibili anche tutti gli altri elementi.

Se invece nel terreno il pH tende all'acidità (<6), è utile intervenire in maniera opposta, ovvero riportando il terreno verso valori neutri; per fare questo si usa un correttivo calcareo.

L'attività del suolo in termini di scambio cationico è un altro fattore estremamente importante.

La capacità di scambio cationico (C.S.C.) dipende dal tipo di suolo, ed è maggiore in suoli argillosi e ricchi di sostanza organica, e minore in suoli sabbiosi.

Non è possibile cambiare la tessitura di un terreno, ma si può migliorare l'attività del suo complesso di scambio, grazie all'apporto di un altro tipo di correttivo, la leonardite, che è una sostanza organica ad altissima efficienza.

Una leonardite di qualità contiene percentuali di sostanza organica del 60 %, di cui oltre il 70 % è umificata.

Queste caratteristiche la rendono efficace nel migliorare la capacità di scambio cationico del terreno, legata in buona parte alla sua ricchezza in sostanza organica.

Un contenuto elevato di acidi umici e fulvici permette di "chelare" gli elementi nutritivi, proteggendoli dal dilavamento o dalla fissazione.

Poiché la sostanza organica ha forti capacità di ritenzione dell'acqua (fino a 20 volte il suo peso) l'uso di leonardite permette di migliorare la gestione idrica; al contempo migliora anche la struttura del suolo, evitando crepacciamenti nei suoli argillosi, e in generale aumentando la permeabilità, gli scambi gassosi, l'attività microbica.

6. MISURE DI MITIGAZIONE

L'Area oggetto d'intervento, non riveste un ruolo significativo per la conservazione dell'ambiente in quanto è un'area agricola già modificata dall'uomo.

Gli impatti o le possibili interferenze sugli ecosistemi o su alcune delle sue componenti, possono verificarsi o essere maggiormente incidenti in alcune delle fasi della vita di un impianto fotovoltaico. Questa infatti può essere distinta in tre fasi:

cantiere;

esercizio;

dismissione.

La fase di CANTIERE consiste nella realizzazione delle piste di accesso e della viabilità interna, creazione di cavidotti, installazione nel terreno dei supporti sui quali verranno fissati i pannelli fotovoltaici, di una cabina di consegna dell'energia e di un adeguato impianto dall'allarme.

Gli impatti che si potrebbero avere in questa fase sono soprattutto a carico del suolo, infatti si ha sottrazione di suolo e riduzione di superficie utile all'agricoltura. Altri impatti sono riconducibili alla rumorosità dei mezzi e alla frequentazione da parte degli addetti, nonché alla produzione di polveri. In quest'ultimo caso, il disturbo che si verifica durante la fase di cantiere, ha carattere assolutamente temporaneo, il quale non influirà sulla presenza delle specie nell'area, ovvero la componente faunistica sarà disturbata esclusivamente durante le fasi di cantiere e questo comporterà solo una migrazione temporanea in altri luoghi limitrofi all'area di cantiere.

L'area d'intervento insiste su una superficie a seminativo. Nelle vicinanze non si hanno aree sulle quali vi è la presenza di vegetazione naturale. L'intervento non andrà a sottrarre habitat naturali, ma solo superficie agricola.

Durante la fase di ESERCIZIO gli impatti sono sicuramente di ridotta entità. Le aree non direttamente interessate dall'impianto fotovoltaico e dalle stradine interne di servizio, saranno coltivate a prato permanente con pascolamento di ovini. Questa scelta è senza dubbio la più vantaggiosa sia per la difesa del suolo sia per l'ecologia del sito.

La presenza di una cotica erbosa densa e uniforme ha effetti positivi nel determinare un rallentamento dello scorrere dell'acqua e una più rapida infiltrazione dell'acqua nel terreno.

Per la mitigazione esterna del parco fotovoltaico è prevista la messa a dimora di una fascia perimetrale di essenze tipiche del luogo, ovvero l'olivo, nello specifico si è scelto di impiantare l'olivo cv. FS-17 (Favolosa) di altezza pari alla recinzione perimetrale dell'impianto fotovoltaico, misto a leccio e sughera. L'olivo FS-17 è un'ottima cv da olio. Di medio vigore vegetativo, a rapido accrescimento, con chioma raccolta. Le foglie sono di forma ellittico-lanceolata, medio piccole, con pagina superiore verde cupo e pagina inferiore verde argentato con sfumature marrone chiaro. Le drupe dell'olivo FS-17 sono di dimensioni medie, di forma ovoidale, dapprima di colore verde a blu-nero a maturazione, passando per il rosso violaceo. L'olivo FS-17 (Favolosa) presenta un'ottima tolleranza al batterio della *Xylella fastidiosa*, ormai diffuso in tutto il Salento, azzerando di fatto il potenziale olivicolo dell'intero territorio salentino.

La fascia a verde perimetrale contribuirà a schermare l'impianto e contribuirà all'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera. Nel complesso, sebbene si avrà una diminuzione minima di superficie destinata all'agricoltura, si avrà un incremento della superficie seminaturale, da ciò si deduce che nella fase di esercizio si potrebbero avere effetti positivi sulla vegetazione, sulla fauna minore e sulla microfauna delle fasce perimetrali che andrebbero a compensare gli effetti negativi dovuti alla presenza dell'impianto fotovoltaico e delle stradine di servizio. Gli olivi e le querce rappresentano un vero e proprio serbatoio di biodiversità per le specie animali e vegetali, ospitando numerose specie animali, a cominciare da una ricca fauna di artropodi. L'abbondanza di insetti e la varietà vegetale attirano un gran numero di uccelli, inoltre queste aree arborate sono frequentate, specie nei mesi invernali, da un cospicuo numero di mammiferi, tra cui il riccio europeo, la volpe, la faina e il pipistrello nano. Anche l'erpeto fauna monitorata tra alberi e arbusti è particolarmente ricca e annovera numerose specie, come il gecko comune, la lucertola campestre e la raganella. La fase di DISMISSIONE ha impatti simili alla fase di costruzione, in quanto bisogna aprire un cantiere necessario per smontare l'impianto fotovoltaico, dissotterrare i cavidotti, ripristinare nel complesso le condizioni ante-operam, lavori necessari affinché tutti gli impatti avuti nella fase di esercizio possano essere del tutto annullati.

Nella tabella seguente sono riportati gli impatti globali del progetto sulle componenti vegetazionali e faunistiche e le relative misure di mitigazione.

IMPATTO	PORTATA DELL'IMPATTO OVVERO AREA GEOGRAFICA E POPOLAZIONE INTERESSATA	ORDINE DI GRANDEZZA E COMPLESSITA' DELL'IMPATTO ASSENTE (0) BASSO (1) MEDIO (2) ALTO (3)	PROBABILITA' CHE L'IMPATTO POTENZIALE POSSA VERIFICARSI ASSENTE (0) BASSO (1) MEDIO (2) ALTO (3)	DURATA, FREQUENZA E REVERSIBILITA' DELL'IMPATTO REVERSIBILE (R) NON REVERSIBILE (N)	TRASCURABILE (T) PRESENTE (P) RILEVANTE (R) CRITICITA' (C)	MITIGAZIONE
Inquinamento prodotto	gas di scarico dei mezzi di lavoro in fase di cantiere	1	2	Limitata alla durata del cantiere R	T	Manutenzione periodica di tutti i mezzi impiegati
Fauna terrestre	Limitata all'area di cantiere	1	1	Limitata alla durata del cantiere R	T	
Avifauna	area d'impianto	1	1	R	T	
Flora	Limitata all'area di cantiere	0	0	R	T	Ripristino completo dell'area
Ecosistemi	Limitata all'area di cantiere	0	0	R	T	
Benefici di protezione ambientale e inquinamento evitato	benefici mondiali	1 - gli impianti fotovoltaici sono solo una minima parte	3	R	R	

Tabella 9 Impatto globale del progetto sulla componente vegetazionale e faunistica e misure di mitigazione

7. 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.

ALLEGATI

- **Allegato 1 – Rapporti di prova Caratterizzazione fisico-chimica**



**Centro di Ricerca
Sperimentazione e Formazione
in Agricoltura "Basile Caramia"**

AREA SERVIZI
Settore Laboratorio di Analisi
Agroalimentari ed Agro-ambientali



LAB N° 0985 L

RAPPORTO DI PROVA N° 1129/22

Data emissione 28/10/2022

Spett.le
STEFANO CONVERTINI
VIA G. SAMPIETRO, 5
72015 FASANO (BR)

Tipo campione	TERRENO	
Data ricevimento campione	17/10/2022	
Descrizione campione	CAMMITTENTE: BRIOSERVICE SRL	
Luogo del prelievo	Agro di Sammichele Salentino (BR) #	Data prelievo 17/10/2022 #
Campionatore	Committente #	
Procedura campionamento	Non Dichiarata #**	

Protocollo Campione	0920/22/6 del 17/10/22	Data Inizio Prove	24/10/2022	Data Fine Prove	28/10/2022
----------------------------	------------------------	--------------------------	------------	------------------------	------------

Tipologia/Etichetta/Lotto	CODICE CAMPIONE SMS: 6
Quantità campione	2,9 Kg

Prova Eseguita Metodo	U.M.	Risultato	Limiti	Rif.
Scheletro* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.II.1	%	0,0	[0 - 10]	DPI
Tessitura* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.II.6				
Sabbia fine 2,000 - 0,050 mm	% di TF	24,1		
Limo Totale 0,050 - 0,002 mm	% di TF	41,7		
Argilla Totale <0,002 mm	% di TF	34,2		
Reazione (pH) in acqua a 20°C Rapporto 1:2,5 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.III.1	-	7,5	[6,8 - 7,3]	DPI
Giudizio		Leggermente alcalino		
Conducibilità elettrica Rapporto 1:2* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.IV.1	mS/cm	0,21	[0,2 - 1,2]	DPI
Giudizio		Nei limiti		
Calcare Totale* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. V.1	g/Kg di TF	12	[100 - 250]	DPI
Giudizio		Poco calcareo		
Calcare Attivo* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. V.2	g/Kg di TF	9	[10 - 50]	DPI
Giudizio		Basso		



Centro di Ricerca
Sperimentazione e Formazione
in Agricoltura "Basile Caramia"

AREA SERVIZI
Settore Laboratorio di Analisi
Agroalimentari ed Agro-ambientali



LAB N° 0985 L

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1129/22

Data emissione 28/10/2022

Prova Eseguita Metodo	U.M.	Risultato	Limiti	Rif.
Azoto Totale* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/99 met XIV.2 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002 Giudizio	g/Kg di TF	1,5 Nei limiti	[1 - 2]	DPI
Sostanza Organica* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.VII.3+ DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002 Carbonio Organico Sostanza Organica Giudizio	g/Kg di TF g/Kg di TF	14,3 24,7 Nei limiti	[7 - 12] [12 - 38]	DPI DPI
Fosforo assimilabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XV.3 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002 Giudizio	mg/Kg di TF	9,0 Scarso	[11 - 30]	DPI
Potassio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002 Giudizio	mg/Kg di TF	402 Abbondante	[100 - 200]	DPI
Calcio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	3.499		
Magnesio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002 Giudizio	mg/Kg di TF	294 Abbondante	[100 - 200]	DPI
Sodio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002 Giudizio	mg/Kg di TF	39 Nei limiti	≤ 230	DPI
Analisi del complesso di Scambio* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XIII.2 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002				
Capacità di Scambio Cationico (CSC)	meq/100 gr di TF	19,9	[10 - 20]	DPI
Potassio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	5,2	[2 - 5]	DPI
Sodio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	0,9	≤ 5	DPI
Calcio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	87,7	[55 - 70]	DPI
Magnesio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	12,2	[5 - 10]	DPI
Saturazione basica	%	106,0		
Ferro assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	4,62	[5 - 40]	DPI



**Centro di Ricerca
Sperimentazione e Formazione
in Agricoltura "Basile Caramia"**

AREA SERVIZI
Settore Laboratorio di Analisi
Agroalimentari ed Agro-ambientali



LAB N° 0985 L

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1129/22

Data emissione 28/10/2022

Prova Eseguita Metodo	U.M.	Risultato	Limiti	Rif.
Boro solubile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. XVI.1 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	2,20	[0,8 - 1,5]	DPI
Manganese assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	24,16	[5 - 20]	DPI
Rame assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	1,63	[1 - 5]	DPI
Zinco assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	0,68	[0,5 - 2]	DPI
Rapporti agronomici* CALCOLO				
Rapporto Carbonio/Azoto Giudizio		9,5 Mineralizzazione normale	10	DPI
Rapporto Magnesio/Potassio		2,3	[2 - 6]	DPI
Rapporto Calcio/Magnesio		7,2	10	DPI

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA

(**) Campionamento non oggetto di accreditamento ACCREDIA

(#) Informazione fornita da cliente, il laboratorio ne declina ogni responsabilità.

Note legislative e Giudizi

(DPI) = Valori Guida Disciplinate Produzione Integrata Regione Puglia
TF = Terra Fina

Note L'incertezza estesa è calcolata con un livello di probabilità del 95% e con il coefficiente di copertura K= 2 Se presente, il confronto con una specifica viene espresso senza tener conto del contributo dell'incertezza.

U.M. = Unità di misura

Rif. = Riferimenti

LQ = Limite di rilevabilità per le prove microbiologiche, Limite di quantificazione per tutte le altre.

< = Inferiore

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione così come pervenuto in laboratorio

I risultati riportati sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova. La presente copia può essere riprodotta solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.

Tutti i dati relativi all'analisi vengono archiviati per un periodo di 4 anni. Un controcampione viene conservato per un periodo massimo di 30gg se non deperibile o in caso di prova non ripetibile.

----- Fine Rapporto di Prova -----

L'accreditamento del Laboratorio non costituisce approvazione del prodotto da parte dell'organismo di accreditamento e dal laboratorio stesso. Le eventuali valutazioni riportate non fanno parte della prova accreditata ACCREDIA.

Responsabile dei Laboratori di Analisi
dott. chim. Donato Perrelli
ordine dei chimici Bari n° 570

Il Direttore
prof. Franco Nigro

Modulo PG05/01 Ed.1 Rev.2 22/12/2020

gina 3 di 3



**Centro di Ricerca
Sperimentazione e Formazione
in Agricoltura "Basile Caramia"**

AREA SERVIZI
Settore Laboratorio di Analisi
Agroalimentari ed Agro-ambientali



LAB N° 0985 L

RAPPORTO DI PROVA N° 1125/22

Data emissione 28/10/2022

Spett.le
STEFANO CONVERTINI
VIA G. SAMPIETRO, 5
72015 FASANO (BR)

Tipo campione	TERRENO	
Data ricevimento campione	17/10/2022	
Descrizione campione	CAMMITTENTE: BRIOSERVICE SRL	
Luogo del prelievo	Agro di Sammichele Salentino (BR) #	Data prelievo 17/10/2022 #
Campionatore	Committente #	
Procedura campionamento	Non Dichiarata #**	

Protocollo Campione	0920/22/2 del 17/10/22	Data Inizio Prove	24/10/2022	Data Fine Prove	28/10/2022
----------------------------	------------------------	--------------------------	------------	------------------------	------------

Tipologia/Etichetta/Lotto	CODICE CAMPIONE SMS: 2
Quantità campione	1,8 Kg

Prova Eseguita Metodo	U.M.	Risultato	Limiti	Rif.
Scheletro* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.II.1	%	2,0	[0 - 10]	DPI
Tessitura* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.II.6				
Sabbia fine 2,000 - 0,050 mm	% di TF	37,7		
Limo Totale 0,050 - 0,002 mm	% di TF	41,9		
Argilla Totale <0,002 mm	% di TF	20,4		
Reazione (pH) in acqua a 20°C Rapporto 1:2,5 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.III.1	-	7,9	[6,8 - 7,3]	DPI
Giudizio		Leggermente alcalino		
Conducibilità elettrica Rapporto 1:2* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.IV.1	mS/cm	0,26	[0,2 - 1,2]	DPI
Giudizio		Nei limiti		
Calcare Totale* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. V.1	g/Kg di TF	12	[100 - 250]	DPI
Giudizio		Poco calcareo		
Calcare Attivo* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. V.2	g/Kg di TF	10	[10 - 50]	DPI
Giudizio		Nei limiti		



**Centro di Ricerca
Sperimentazione e Formazione
in Agricoltura "Basile Caramia"**

AREA SERVIZI
Settore Laboratorio di Analisi
Agroalimentari ed Agro-ambientali



LAB N° 0985 L

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1125/22

Data emissione 28/10/2022

Prova Eseguita Metodo	U.M.	Risultato	Limiti	Rif.
Azoto Totale* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met XIV.2 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	g/Kg di TF	1,9	[1 - 2]	DPI
Giudizio		Nei limiti		
Sostanza Organica* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. VII.3+ DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002				
Carbonio Organico	g/Kg di TF	16,6	[7 - 12]	DPI
Sostanza Organica	g/Kg di TF	28,6	[12 - 38]	DPI
Giudizio		Nei limiti		
Fosforo assimilabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. XV.3 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	13,3	[11 - 30]	DPI
Giudizio		Nei limiti		
Potassio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	429	[100 - 200]	DPI
Giudizio		Abbondante		
Calcio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	4.686		
Magnesio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	175	[100 - 200]	DPI
Giudizio		Nei limiti		
Sodio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	46	≤ 230	DPI
Giudizio		Nei limiti		
Analisi del complesso di Scambio* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. XIII.2 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002				
Capacità di Scambio Cationico (CSC)	meq/100 gr di TF	26,1	[10 - 20]	DPI
Potassio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	4,2	[2 - 5]	DPI
Sodio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	0,8	≤ 5	DPI
Calcio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	89,6	[55 - 70]	DPI
Magnesio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	5,5	[5 - 10]	DPI
Saturazione basica	%	100,1		
Ferro assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	4,11	[5 - 40]	DPI



**Centro di Ricerca
Sperimentazione e Formazione
in Agricoltura "Basile Caramia"**

AREA SERVIZI
Settore Laboratorio di Analisi
Agroalimentari ed Agro-ambientali



LAB N° 0985 L

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1125/22

Data emissione 28/10/2022

Prova Eseguita Metodo	U.M.	Risultato	Limiti	Rif.
Boro solubile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. XVI.1 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	1,24	[0,8 - 1,5]	DPI
Manganese assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	16,48	[5 - 20]	DPI
Rame assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	1,27	[1 - 5]	DPI
Zinco assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	0,58	[0,5 - 2]	DPI
Rapporti agronomici* CALCOLO				
Rapporto Carbonio/Azoto Giudizio		8,7 Mineralizzazione veloce	10	DPI
Rapporto Magnesio/Potassio		1,3	[2 - 6]	DPI
Rapporto Calcio/Magnesio		16,3	10	DPI

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA

(**) Campionamento non oggetto di accreditamento ACCREDIA

(#) Informazione fornita da cliente, il laboratorio ne declina ogni responsabilità.

Note legislative e Giudizi

(DPI) = Valori Guida Disciplinate Produzione Integrata Regione Puglia
TF = Terra Fina

Note L'incertezza estesa è calcolata con un livello di probabilità del 95% e con il coefficiente di copertura K= 2 Se presente, il confronto con una specifica viene espresso senza tener conto del contributo dell'incertezza.

U.M. = Unità di misura

Rif. = Riferimenti

LQ = Limite di rilevabilità per le prove microbiologiche, Limite di quantificazione per tutte le altre.

< = Inferiore

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione così come pervenuto in laboratorio

I risultati riportati sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova. La presente copia può essere riprodotta solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.

Tutti i dati relativi all'analisi vengono archiviati per un periodo di 4 anni. Un controcampione viene conservato per un periodo massimo di 30gg se non deperibile o in caso di prova non ripetibile.

----- Fine Rapporto di Prova -----

L'accreditamento del Laboratorio non costituisce approvazione del prodotto da parte dell'organismo di accreditamento e dal laboratorio stesso. Le eventuali valutazioni riportate non fanno parte della prova accreditata ACCREDIA.

Responsabile dei Laboratori di Analisi
dott. chim. Donato Perrelli
ordine dei chimici Bari n° 570

Il Direttore
prof. Franco Nigro

Modulo PG05/01 Ed.1 Rev.2 22/12/2020

gina 3 di 3



**Centro di Ricerca
Sperimentazione e Formazione
in Agricoltura "Basile Caramia"**

AREA SERVIZI
Settore Laboratorio di Analisi
Agroalimentari ed Agro-ambientali



LAB N° 0985 L

RAPPORTO DI PROVA N° 1126/22

Data emissione 28/10/2022

Spett.le
STEFANO CONVERTINI
VIA G. SAMPIETRO, 5
72015 FASANO (BR)

Tipo campione	TERRENO	
Data ricevimento campione	17/10/2022	
Descrizione campione	CAMMITTENTE: BRIOSERVICE SRL	
Luogo del prelievo	Agro di Sammichele Salentino (BR) #	Data prelievo 17/10/2022 #
Campionatore	Committente #	
Procedura campionamento	Non Dichiarata #**	

Protocollo Campione	0920/22/3 del 17/10/22	Data Inizio Prove	24/10/2022	Data Fine Prove	28/10/2022
----------------------------	------------------------	--------------------------	------------	------------------------	------------

Tipologia/Etichetta/Lotto	CODICE CAMPIONE SMS: 3
Quantità campione	2,5 Kg

Prova Eseguita Metodo	U.M.	Risultato	Limiti	Rif.
Scheletro* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.II.1	%	0,0	[0 - 10]	DPI
Tessitura* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.II.6				
Sabbia fine 2,000 - 0,050 mm	% di TF	27,7		
Limo Totale 0,050 - 0,002 mm	% di TF	43,9		
Argilla Totale <0,002 mm	% di TF	28,4		
Reazione (pH) in acqua a 20°C Rapporto 1:2,5 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.III.1	-	7,6	[6,8 - 7,3]	DPI
Giudizio		Leggermente alcalino		
Conducibilità elettrica Rapporto 1:2* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.IV.1	mS/cm	0,25	[0,2 - 1,2]	DPI
Giudizio		Nei limiti		
Calcare Totale* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. V.1	g/Kg di TF	9	[100 - 250]	DPI
Giudizio		Poco calcareo		
Calcare Attivo* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. V.2	g/Kg di TF	6	[10 - 50]	DPI
Giudizio		Basso		



Centro di Ricerca
Sperimentazione e Formazione
in Agricoltura "Basile Caramia"

AREA SERVIZI
Settore Laboratorio di Analisi
Agroalimentari ed Agro-ambientali



LAB N° 0985 L

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1126/22

Data emissione 28/10/2022

Prova Eseguita Metodo	U.M.	Risultato	Limiti	Rif.
Azoto Totale* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. XIV.2 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002 Giudizio	g/Kg di TF	1,7 Nei limiti	[1 - 2]	DPI
Sostanza Organica* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. VII.3+ DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002 Carbonio Organico Sostanza Organica Giudizio	g/Kg di TF g/Kg di TF	15,9 27,4 Nei limiti	[7 - 12] [12 - 38]	DPI DPI
Fosforo assimilabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. XV.3 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002 Giudizio	mg/Kg di TF	20,5 Nei limiti	[11 - 30]	DPI
Potassio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002 Giudizio	mg/Kg di TF	875 Abbondante	[100 - 200]	DPI
Calcio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	3.200		
Magnesio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002 Giudizio	mg/Kg di TF	239 Abbondante	[100 - 200]	DPI
Sodio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002 Giudizio	mg/Kg di TF	55 Nei limiti	≤ 230	DPI
Analisi del complesso di Scambio* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. XIII.2 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002				
Capacità di Scambio Cationico (CSC)	meq/100 gr di TF	20,4	[10 - 20]	DPI
Potassio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	11,0	[2 - 5]	DPI
Sodio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	1,2	≤ 5	DPI
Calcio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	78,3	[55 - 70]	DPI
Magnesio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	9,6	[5 - 10]	DPI
Saturazione basica	%	100,1		
Ferro assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	4,26	[5 - 40]	DPI



**Centro di Ricerca
Sperimentazione e Formazione
in Agricoltura "Basile Caramia"**

AREA SERVIZI
Settore Laboratorio di Analisi
Agroalimentari ed Agro-ambientali



LAB N° 0985 L

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1126/22

Data emissione 28/10/2022

Prova Eseguita Metodo	U.M.	Risultato	Limiti	Rif.
Boro solubile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. XVI.1 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	0,95	[0,8 - 1,5]	DPI
Manganese assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	19,88	[5 - 20]	DPI
Rame assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	1,27	[1 - 5]	DPI
Zinco assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	0,64	[0,5 - 2]	DPI
Rapporti agronomici* CALCOLO				
Rapporto Carbonio/Azoto Giudizio		9,4 Mineralizzazione normale	10	DPI
Rapporto Magnesio/Potassio		0,9	[2 - 6]	DPI
Rapporto Calcio/Magnesio		8,2	10	DPI

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA

(**) Campionamento non oggetto di accreditamento ACCREDIA

(#) Informazione fornita da cliente, il laboratorio ne declina ogni responsabilità.

Note legislative e Giudizi

(DPI) = Valori Guida Disciplinate Produzione Integrata Regione Puglia
TF = Terra Fina

Note L'incertezza estesa è calcolata con un livello di probabilità del 95% e con il coefficiente di copertura K= 2 Se presente, il confronto con una specifica viene espresso senza tener conto del contributo dell'incertezza.

U.M. = Unità di misura

Rif. = Riferimenti

LQ = Limite di rilevabilità per le prove microbiologiche, Limite di quantificazione per tutte le altre.

< = Inferiore

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione così come pervenuto in laboratorio

I risultati riportati sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova. La presente copia può essere riprodotta solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.

Tutti i dati relativi all'analisi vengono archiviati per un periodo di 4 anni. Un controcampione viene conservato per un periodo massimo di 30gg se non deperibile o in caso di prova non ripetibile.

----- Fine Rapporto di Prova -----

L'accreditamento del Laboratorio non costituisce approvazione del prodotto da parte dell'organismo di accreditamento e dal laboratorio stesso. Le eventuali valutazioni riportate non fanno parte della prova accreditata ACCREDIA.

Responsabile dei Laboratori di Analisi
dott. chim. Donato Perrelli
ordine dei chimici Bari n° 570

Il Direttore
prof. Franco Nigro

Modulo PG05/01 Ed.1 Rev.2 22/12/2020

gina 3 di 3

Iscrizione REA c/o CCIAA di Bari al n. 373158. Registro Persone Giuridiche c/o Tribunale di Bari al n. 276 CF 91040360728 P. IVA 04563060724

Via Cisternino, 281 - 70010 Locorotondo (BA) - Tel. 080/4313071

E-mail: info@crsfa.it



**Centro di Ricerca
Sperimentazione e Formazione
in Agricoltura "Basile Caramia"**

AREA SERVIZI
Settore Laboratorio di Analisi
Agroalimentari ed Agro-ambientali



LAB N° 0985 L

RAPPORTO DI PROVA N° 1127/22

Data emissione 28/10/2022

Spett.le
STEFANO CONVERTINI
VIA G. SAMPIETRO, 5
72015 FASANO (BR)

Tipo campione	TERRENO	
Data ricevimento campione	17/10/2022	
Descrizione campione	CAMMITTENTE: BRIOSERVICE SRL	
Luogo del prelievo	Agro di Sammichele Salentino (BR) #	Data prelievo 17/10/2022 #
Campionatore	Committente #	
Procedura campionamento	Non Dichiarata #**	

Protocollo Campione	0920/22/4 del 17/10/22	Data Inizio Prove	24/10/2022	Data Fine Prove	28/10/2022
----------------------------	------------------------	--------------------------	------------	------------------------	------------

Tipologia/Etiqueta/Lotto	CODICE CAMPIONE SMS: 4
Quantità campione	2,2 Kg

Prova Eseguita Metodo	U.M.	Risultato	Limiti	Rif.
Scheletro* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.II.1	%	0,7	[0 - 10]	DPI
Tessitura* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.II.6				
Sabbia fine 2,000 - 0,050 mm	% di TF	18,0		
Limo Totale 0,050 - 0,002 mm	% di TF	35,6		
Argilla Totale <0,002 mm	% di TF	46,4		
Reazione (pH) in acqua a 20°C Rapporto 1:2,5 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.III.1	-	7,0	[6,8 - 7,3]	DPI
Giudizio		Neutro		
Conducibilità elettrica Rapporto 1:2* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.IV.1	mS/cm	0,15	[0,2 - 1,2]	DPI
Giudizio		Basso		
Calcare Totale* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. V.1	g/Kg di TF	8	[100 - 250]	DPI
Giudizio		Poco calcareo		
Calcare Attivo* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. V.2	g/Kg di TF	5	[10 - 50]	DPI
Giudizio		Basso		



Centro di Ricerca
Sperimentazione e Formazione
in Agricoltura "Basile Caramia"

AREA SERVIZI
Settore Laboratorio di Analisi
Agroalimentari ed Agro-ambientali



LAB N° 0985 L

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1127/22

Data emissione 28/10/2022

Prova Eseguita Metodo	U.M.	Risultato	Limiti	Rif.
Azoto Totale* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/99 met XIV.2 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	g/Kg di TF	1,4	[1 - 2]	DPI
Giudizio		Nei limiti		
Sostanza Organica* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.VII.3+ DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002				
Carbonio Organico	g/Kg di TF	11,6	[7 - 12]	DPI
Sostanza Organica	g/Kg di TF	20,0	[12 - 38]	DPI
Giudizio		Nei limiti		
Fosforo assimilabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XV.3 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	5,6	[11 - 30]	DPI
Giudizio		Scarso		
Potassio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	300	[100 - 200]	DPI
Giudizio		Abbondante		
Calcio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	3.176		
Magnesio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	234	[100 - 200]	DPI
Giudizio		Abbondante		
Sodio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	44	≤ 230	DPI
Giudizio		Nei limiti		
Analisi del complesso di Scambio* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XIII.2 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002				
Capacità di Scambio Cationico (CSC)	meq/100 gr di TF	22,0	[10 - 20]	DPI
Potassio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	3,5	[2 - 5]	DPI
Sodio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	0,9	≤ 5	DPI
Calcio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	72,0	[55 - 70]	DPI
Magnesio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	8,8	[5 - 10]	DPI
Saturazione basica	%	85,2		
Ferro assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	4,97	[5 - 40]	DPI



**Centro di Ricerca
Sperimentazione e Formazione
in Agricoltura "Basile Caramia"**

AREA SERVIZI
Settore Laboratorio di Analisi
Agroalimentari ed Agro-ambientali



LAB N° 0985 L

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1127/22

Data emissione 28/10/2022

Prova Eseguita Metodo	U.M.	Risultato	Limiti	Rif.
Boro solubile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. XVI.1 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	1,22	[0,8 - 1,5]	DPI
Manganese assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	36,23	[5 - 20]	DPI
Rame assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	1,32	[1 - 5]	DPI
Zinco assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	0,44	[0,5 - 2]	DPI
Rapporti agronomici*				
CALCOLO				
Rapporto Carbonio/Azoto		8,3	10	DPI
Giudizio		Mineralizzazione veloce		
Rapporto Magnesio/Potassio		2,5	[2 - 6]	DPI
Rapporto Calcio/Magnesio		8,2	10	DPI

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA

(**) Campionamento non oggetto di accreditamento ACCREDIA

(#) Informazione fornita da cliente, il laboratorio ne declina ogni responsabilità.

Note legislative e Giudizi

(DPI) = Valori Guida Disciplinate Produzione Integrata Regione Puglia
TF = Terra Fina

Note L'incertezza estesa è calcolata con un livello di probabilità del 95% e con il coefficiente di copertura K= 2 Se presente, il confronto con una specifica viene espresso senza tener conto del contributo dell'incertezza.

U.M. = Unità di misura

Rif. = Riferimenti

LQ = Limite di rilevabilità per le prove microbiologiche, Limite di quantificazione per tutte le altre.

< = Inferiore

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione così come pervenuto in laboratorio

I risultati riportati sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova. La presente copia può essere riprodotta solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.

Tutti i dati relativi all'analisi vengono archiviati per un periodo di 4 anni. Un controcampione viene conservato per un periodo massimo di 30gg se non deperibile o in caso di prova non ripetibile.

----- Fine Rapporto di Prova -----

L'accreditamento del Laboratorio non costituisce approvazione del prodotto da parte dell'organismo di accreditamento e dal laboratorio stesso. Le eventuali valutazioni riportate non fanno parte della prova accreditata ACCREDIA.

Responsabile dei Laboratori di Analisi
dott. chim. Donato Perrelli
ordine dei chimici Bari n° 570

Il Direttore
prof. Franco Nigro

Modulo PG05/01 Ed.1 Rev.2 22/12/2020

gina 3 di 3



**Centro di Ricerca
Sperimentazione e Formazione
in Agricoltura "Basile Caramia"**

AREA SERVIZI
Settore Laboratorio di Analisi
Agroalimentari ed Agro-ambientali



LAB N° 0985 L

RAPPORTO DI PROVA N° 1128/22

Data emissione 28/10/2022

Spett.le
STEFANO CONVERTINI
VIA G. SAMPIETRO, 5
72015 FASANO (BR)

Tipo campione	TERRENO	
Data ricevimento campione	17/10/2022	
Descrizione campione	CAMMITTENTE: BRIOSERVICE SRL	
Luogo del prelievo	Agro di Sammichele Salentino (BR) #	Data prelievo 17/10/2022 #
Campionatore	Committente #	
Procedura campionamento	Non Dichiarata #**	

Protocollo Campione	0920/22/5 del 17/10/22	Data Inizio Prove	24/10/2022	Data Fine Prove	28/10/2022
----------------------------	------------------------	--------------------------	------------	------------------------	------------

Tipologia/Etichetta/Lotto	CODICE CAMPIONE SMS: 5
Quantità campione	1,6 Kg

Prova Eseguita Metodo	U.M.	Risultato	Limiti	Rif.
Scheletro* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.II.1	%	0,0	[0 - 10]	DPI
Tessitura* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.II.6				
Sabbia fine 2,000 - 0,050 mm	% di TF	22,0		
Limo Totale 0,050 - 0,002 mm	% di TF	45,7		
Argilla Totale <0,002 mm	% di TF	32,3		
Reazione (pH) in acqua a 20°C Rapporto 1:2,5 DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.III.1	-	7,8	[6,8 - 7,3]	DPI
Giudizio		Leggermente alcalino		
Conducibilità elettrica Rapporto 1:2* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.IV.1	mS/cm	0,12	[0,2 - 1,2]	DPI
Giudizio		Basso		
Calcare Totale* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. V.1	g/Kg di TF	7	[100 - 250]	DPI
Giudizio		Poco calcareo		
Calcare Attivo* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. V.2	g/Kg di TF	5	[10 - 50]	DPI
Giudizio		Basso		



**Centro di Ricerca
Sperimentazione e Formazione
in Agricoltura "Basile Caramia"**

AREA SERVIZI
Settore Laboratorio di Analisi
Agroalimentari ed Agro-ambientali



LAB N° 0985 L

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1128/22

Data emissione 28/10/2022

Prova Eseguita Metodo	U.M.	Risultato	Limiti	Rif.
Azoto Totale* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/99 met XIV.2 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	g/Kg di TF	1,5	[1 - 2]	DPI
Giudizio		Nei limiti		
Sostanza Organica* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.VII.3+ DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002				
Carbonio Organico	g/Kg di TF	15,6	[7 - 12]	DPI
Sostanza Organica	g/Kg di TF	26,9	[12 - 38]	DPI
Giudizio		Nei limiti		
Fosforo assimilabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XV.3 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	5,5	[11 - 30]	DPI
Giudizio		Scarso		
Potassio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	290	[100 - 200]	DPI
Giudizio		Abbondante		
Calcio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	3.649		
Magnesio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	550	[100 - 200]	DPI
Giudizio		Abbondante		
Sodio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	46	≤ 230	DPI
Giudizio		Nei limiti		
Analisi del complesso di Scambio* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XIII.2 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002				
Capacità di Scambio Cationico (CSC)	meq/100 gr di TF	24,5	[10 - 20]	DPI
Potassio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	3,0	[2 - 5]	DPI
Sodio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	0,8	≤ 5	DPI
Calcio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	74,3	[55 - 70]	DPI
Magnesio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	18,5	[5 - 10]	DPI
Saturazione basica	%	96,6		
Ferro assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	3,72	[5 - 40]	DPI



**Centro di Ricerca
Sperimentazione e Formazione
in Agricoltura "Basile Caramia"**

AREA SERVIZI
Settore Laboratorio di Analisi
Agroalimentari ed Agro-ambientali



LAB N° 0985 L

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1128/22

Data emissione 28/10/2022

Prova Eseguita Metodo	U.M.	Risultato	Limiti	Rif.
Boro solubile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. XVI.1 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	0,82	[0,8 - 1,5]	DPI
Manganese assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	19,85	[5 - 20]	DPI
Rame assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	1,45	[1 - 5]	DPI
Zinco assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	0,60	[0,5 - 2]	DPI
Rapporti agronomici* CALCOLO				
Rapporto Carbonio/Azoto Giudizio		10,4 Mineralizzazione normale	10	DPI
Rapporto Magnesio/Potassio		6,2	[2 - 6]	DPI
Rapporto Calcio/Magnesio		4,0	10	DPI

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA

(**) Campionamento non oggetto di accreditamento ACCREDIA

(#) Informazione fornita da cliente, il laboratorio ne declina ogni responsabilità.

Note legislative e Giudizi

(DPI) = Valori Guida Disciplinate Produzione Integrata Regione Puglia
TF = Terra Fina

Note L'incertezza estesa è calcolata con un livello di probabilità del 95% e con il coefficiente di copertura K= 2 Se presente, il confronto con una specifica viene espresso senza tener conto del contributo dell'incertezza.

U.M. = Unità di misura

Rif. = Riferimenti

LQ = Limite di rilevabilità per le prove microbiologiche, Limite di quantificazione per tutte le altre.

< = Inferiore

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione così come pervenuto in laboratorio

I risultati riportati sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova. La presente copia può essere riprodotta solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.

Tutti i dati relativi all'analisi vengono archiviati per un periodo di 4 anni. Un controcampione viene conservato per un periodo massimo di 30gg se non deperibile o in caso di prova non ripetibile.

----- Fine Rapporto di Prova -----

L'accreditamento del Laboratorio non costituisce approvazione del prodotto da parte dell'organismo di accreditamento e dal laboratorio stesso. Le eventuali valutazioni riportate non fanno parte della prova accreditata ACCREDIA.

Responsabile dei Laboratori di Analisi
dott. chim. Donato Perrelli
ordine dei chimici Bari n° 570

Il Direttore
prof. Franco Nigro

Modulo PG05/01 Ed.1 Rev.2 22/12/2020

gina 3 di 3



**Centro di Ricerca
Sperimentazione e Formazione
in Agricoltura "Basile Caramia"**

AREA SERVIZI
Settore Laboratorio di Analisi
Agroalimentari ed Agro-ambientali



LAB N° 0985 L

RAPPORTO DI PROVA N° 1124/22

Data emissione 28/10/2022

Spett.le
STEFANO CONVERTINI
VIA G. SAMPIETRO, 5
72015 FASANO (BR)

Tipo campione	TERRENO	
Data ricevimento campione	17/10/2022	
Descrizione campione	CAMMITENTE: BRIOSERVICE SRL	
Luogo del prelievo	Agro di Sammichele Salentino (BR) #	Data prelievo 17/10/2022 #
Campionatore	Committente #	
Procedura campionamento	Non Dichiarata #**	

Protocollo Campione	0920/22/1 del 17/10/22	Data Inizio Prove	24/10/2022	Data Fine Prove	28/10/2022
----------------------------	------------------------	--------------------------	------------	------------------------	------------

Tipologia/Etiqueta/Lotto	CODICE CAMPIONE SMS: 1
Quantità campione	2,3 Kg

Prova Eseguita	U.M.	Risultato	Limiti	Rif.
Metodo				
Scheletro*	%	0,7	[0 - 10]	DPI
<i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.II.1</i>				
Tessitura*				
<i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.II.6</i>				
Sabbia fine 2,000 - 0,050 mm	% di TF	25,3		
Limo Totale 0,050 - 0,002 mm	% di TF	39,7		
Argilla Totale <0,002 mm	% di TF	35,0		
Reazione (pH) in acqua a 20°C Rapporto 1:2,5	-	7,6	[6,8 - 7,3]	DPI
<i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.III.1</i>				
Giudizio		Leggermente alcalino		
Conducibilità elettrica Rapporto 1:2*	mS/cm	0,32	[0,2 - 1,2]	DPI
<i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.IV.1</i>				
Giudizio		Nei limiti		
Calcare Totale*	g/Kg di TF	19	[100 - 250]	DPI
<i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.V.1</i>				
Giudizio		Poco calcareo		
Calcare Attivo*	g/Kg di TF	14	[10 - 50]	DPI
<i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.V.2</i>				
Giudizio		Nei limiti		



Centro di Ricerca
Sperimentazione e Formazione
in Agricoltura "Basile Caramia"

AREA SERVIZI
Settore Laboratorio di Analisi
Agroalimentari ed Agro-ambientali



LAB N° 0985 L

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1124/22

Data emissione 28/10/2022

Prova Eseguita Metodo	U.M.	Risultato	Limiti	Rif.
Azoto Totale* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/99 met XIV.2 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	g/Kg di TF	1,3	[1 - 2]	DPI
Giudizio		Nei limiti		
Sostanza Organica* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.VII.3+ DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002				
Carbonio Organico	g/Kg di TF	12,9	[7 - 12]	DPI
Sostanza Organica	g/Kg di TF	22,2	[12 - 38]	DPI
Giudizio		Nei limiti		
Fosforo assimilabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XV.3 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	4,6	[11 - 30]	DPI
Giudizio		Scarso		
Potassio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	312	[100 - 200]	DPI
Giudizio		Abbondante		
Calcio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	3.925		
Magnesio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	163	[100 - 200]	DPI
Giudizio		Nei limiti		
Sodio scambiabile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XIII.5 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	41	≤ 230	DPI
Giudizio		Nei limiti		
Analisi del complesso di Scambio* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met.XIII.2 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002				
Capacità di Scambio Cationico (CSC)	meq/100 gr di TF	24,7	[10 - 20]	DPI
Potassio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	3,2	[2 - 5]	DPI
Sodio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	0,7	≤ 5	DPI
Calcio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	79,3	[55 - 70]	DPI
Magnesio scambiabile (rispetto CSC)	% della CSC	5,4	[5 - 10]	DPI
Saturazione basica	%	88,6		
Ferro assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	3,82	[5 - 40]	DPI



**Centro di Ricerca
Sperimentazione e Formazione
in Agricoltura "Basile Caramia"**

AREA SERVIZI
Settore Laboratorio di Analisi
Agroalimentari ed Agro-ambientali



LAB N° 0985 L

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1124/22

Data emissione 28/10/2022

Prova Eseguita Metodo	U.M.	Risultato	Limiti	Rif.
Boro solubile* DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 met. XVI.1 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002	mg/Kg di TF	0,81	[0,8 - 1,5]	DPI
Manganese assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	15,14	[5 - 20]	DPI
Rame assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	1,12	[1 - 5]	DPI
Zinco assimilabile* DM 11/05/1992 met 37 GU n° 121 22/05/1992	mg/Kg di TF	0,37	[0,5 - 2]	DPI
Rapporti agronomici*				
CALCOLO				
Rapporto Carbonio/Azoto		9,9	10	DPI
Giudizio		Mineralizzazione normale		
Rapporto Magnesio/Potassio		1,7	[2 - 6]	DPI
Rapporto Calcio/Magnesio		14,7	10	DPI

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA

(**) Campionamento non oggetto di accreditamento ACCREDIA

(#) Informazione fornita da cliente, il laboratorio ne declina ogni responsabilità.

Note legislative e Giudizi

(DPI) = Valori Guida Disciplinate Produzione Integrata Regione Puglia
TF = Terra Fina

Note L'incertezza estesa è calcolata con un livello di probabilità del 95% e con il coefficiente di copertura K= 2 Se presente, il confronto con una specifica viene espresso senza tener conto del contributo dell'incertezza.

U.M. = Unità di misura

Rif. = Riferimenti

LQ = Limite di rilevabilità per le prove microbiologiche, Limite di quantificazione per tutte le altre.

< = Inferiore

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione così come pervenuto in laboratorio

I risultati riportati sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova. La presente copia può essere riprodotta solo per intero. La riproduzione parziale deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.

Tutti i dati relativi all'analisi vengono archiviati per un periodo di 4 anni. Un controcampione viene conservato per un periodo massimo di 30gg se non deperibile o in caso di prova non ripetibile.

----- Fine Rapporto di Prova -----

L'accreditamento del Laboratorio non costituisce approvazione del prodotto da parte dell'organismo di accreditamento e dal laboratorio stesso. Le eventuali valutazioni riportate non fanno parte della prova accreditata ACCREDIA.

Responsabile dei Laboratori di Analisi

dott. chim. Donato Ferrelli
ordine dei chimici Bari n° 570

Il Direttore

prof. Franco Nigro

Modulo PG05/01 Ed.1 Rev.2 22/12/2020

gina 3 di 3