

PROPONENTE: **AME ENERGY S.r.l.**

-Via Pietro Cossa, 5 20122 Milano (MI) - ameenergysrl@legalmail.it - PIVA 12779110969

REGIONE BASILICATA
PROVINCIA DI POTENZA
COMUNE DI MASCHITO

Titolo del Progetto:

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO EVOLUTO DENOMINATO "PANE DAL SOLE" PER LA PRODUZIONE DI PRODOTTI ALIMENTARI DI FILIERA CORTA A DIABETE ZERO, REALIZZATI CON GRANI ANTICHI BIOLOGICI MACINATI A PIETRA. IMPIANTO AGRIVOLTAICO UBICATO NEL COMUNE DI MASCHITO (PZ) IN LOCALITA' "ORIFICICCHIO" CON POTENZA DI PICCO PARI A 19.9 MWp.

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

N° Documento:

MASPV-T081

ID PROGETTO:	201	DISCIPLINA:	PD	TIPOLOGIA:	R	FORMATO:	A4
--------------	------------	-------------	-----------	------------	----------	----------	-----------

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA AGRONOMICA PEDOLOGICA

FOGLIO:	34	SCALA:	-	Nome file:	MASPV-T081.pdf
---------	-----------	--------	----------	------------	-----------------------

Progettazione:

IPROJECT S.R.L.



**Consulenza, Progettazione e Sviluppo Impianti
ad Energia Rinnovabile**

Sede Legale: Via Del Vecchio Politecnico, 9 - 20121 Milano (MI)

P.IVA 11092870960-PEC: i-project@legalmail.it

Sede Operativa: Via Bisceglie n° 17 - 84044 Albanella (SA)

-mail: a.manco@iprojectsrl.com

Cell: 3384117245

Progettista: Arch. Antonio Manco



Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
0	19/06/2023	Prima emissione	Dott. Agr. G. Fortunato	Dott. Agr. G. Fortunato	Arch. Antonio Manco

INDICE

1	INTRODUZIONE	2
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
2.1	<i>Inquadramento geologico</i>	5
2.1.1	Stratigrafia locale	6
2.1.2	Geomorfologia locale	7
2.2	<i>Inquadramento idrogeologico</i>	8
2.3	<i>Inquadramento climatico</i>	11
2.4	<i>Analisi del suolo</i>	13
3	COLTURE ERBACEE PRATICATE	16
3.1	<i>Ciclo colturale</i>	16
3.2	<i>Prodotti trasformati</i>	17
4	REDDITIVITA' DELLE SPECIE DA COLTIVARE	20
4.1	<i>Attività agricola</i>	23
4.2	<i>Organizzazione</i>	24
5	IMPATTO AMBIENTALE – OPERE DI MITIGAZIONE	26
6	SISTEMI DI ACCUMULO	28
7	VERIFICA REQUISITI	30
8	CONCLUSIONI	34



**STUDIO TECNICO
AGRONOMICO FORTUNATO**

Piazza Roma, 1
75024 Montescaglioso (MT)
Tel/Fax: 0835 208141

COMUNE DI MASCHITO

Provincia di Potenza

COMMITTENTE: I PROJECT SRL

OGGETTO: REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO EVOLUTO DENOMINATO "PANE DAL SOLE" PER LA PRODUZIONE DI PRODOTTI ALIMENTARI DI FILIERA CORTA A DIABETE ZERO, REALIZZATI CON GRANI ANTICHI BIOLOGICI MACINATI A PIETRA. IMPIANTO AGRIVOLTAICO UBICATO NEL COMUNE DI MASCHITO (PZ) IN LOCALITA' "ORIFICICCHIO" CON POTENZA DI PICCO PARI A 19.9 MWp.

ELABORATO: RELAZIONE AGRONOMICA

1 INTRODUZIONE

Oggetto della presente relazione agronomica è la realizzazione di un parco agrivoltaico che sarà installato in Basilicata nel Comune di Maschito (PZ) con opere connesse nei Comuni di Maschito (PZ), Palazzo San Gervasio (PZ), Venosa (PZ) e di Montemilone (PZ).

L'impianto verrà realizzato su una superficie estesa per ettari 38.00.00 e con una potenza massima pari a 19,9 MWp.

I terreni interessati dall'impianto sono raggiungibili attraverso strade provinciali, comunali e strade interpoderali. Tali terreni ricadono in zona E (zona agricola dei PRG comunali) e vengono coltivati a seminativo.

Gli appezzamenti in oggetto non sono serviti da consorzi per l'irrigazione, per cui la maggior parte di essi vengono coltivati in asciutto. Le colture maggiormente praticate sono le cerealicole in rotazione con leguminose da granella e più nello specifico si coltiva frumento tenero e duro, orzo, favino, erba medica e rapa.

L'impianto agrivoltaico è un sistema energetico e agronomico allo stesso tempo, per cui l'obiettivo è quello di preservare la continuità dell'attività agricola locale e allo stesso tempo produrre energia da fonti rinnovabili; il parco agrisolare contribuisce alla sostenibilità ambientale ma anche economica delle aziende coinvolte in tale progetto.

A differenza degli impianti fotovoltaici installati a terra, dove vi è consumo di suolo agricolo, questo impianto fotovoltaico nella sua distribuzione dei moduli, nell'altezza dei moduli stessi da terra, nei supporti dei moduli e nelle tecnologie utilizzate è pensato per ottimizzare l'interazione dei sistemi agricoli con quelli energetici.

Le Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici elaborate dal Gruppo di lavoro coordinato dal MITE con la partecipazione di: CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, GSE - Gestore dei servizi energetici S.p.A. ed RSE - Ricerca sul sistema energetico S.p.A. ed emanate dal Ministero della Transizione Ecologica il 27.06.2022, insieme alla norma CEI PAS 82-93 "Impianti agrivoltaici" del gennaio 2023 stabiliscono i seguenti requisiti da rispettare per la realizzazione di un impianto agrivoltaico:

REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;

REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;

REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;

REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;

REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area in esame ricade nei comuni di Maschito, Palazzo San Gervasio, Venosa e Montemilone ed è a ridosso del fronte della catena appenninica, poco distante dal bacino di sedimentazione plio-pleistocenico dell'avanfossa bradanica. Il margine appenninico (fronte della catena) è costituito da una serie di successioni (Formazione dei Galestri, Flysch Rosso, Argille varicolori, Flysch Numidico, Unità di Serra Palazzo e Unità della Daunia) strutturate secondo un ventaglio imbricato. I terreni più antichi sono costituiti dalle successioni, appartenenti alle unità Lagonegresi, della Formazione dei Galestri, del Flysch Rosso e delle Argille varicolori.

La Formazione dei Galestri (Cretacico inferiore) è caratterizzata da una monotona alternanza di calcari, marne silicee e peliti, seguita da flussi gravitativi calcareo-clastici alternati a marne e argille rosse (Flysch Rosso, Cretacico superiore-Eocene) e da una successione molto caotica a prevalente componente argillosa (Argille varicolori). La prosecuzione stratigrafica della successione pelagica Lagonegrese è rappresentata dai depositi del bacino numidico, di età Oligocene superiore-Miocene inferiore, che in questo settore della catena sono rappresentati dal solo Flysch Numidico e del bacino irpino. I depositi medio-altomiocenici sono costituiti dalla Formazione di Serra Palazzo e da quelli del Flysch di Faeto.

La formazione del Flysch di Faeto è costituita da un'alternanza di argille marnose e silt di colore grigio-biancastro con intercalazioni a più altezze stratigrafiche di calcareniti in strati e banchi, calciruditi e calcari marnosi ed arenarie, in strati di spessore variabile da 5 a 30 cm.

Gli strati calcarenitici ed arenacei sono in facies torbidity, mentre le argille sono depositi di decantazione emipelagici e pelagici.

I depositi della Fossa bradanica costituiscono una potente successione plio-pleistocenica spessa 3-4 km. Le parti affioranti della successione, costituite da depositi di mare basso, sono rappresentate dalla Formazione delle calcareniti di Gravina, un deposito clastico carbonatico che ricopre in discordanza le successioni carbonatiche dell'avampaese, su cui poggia la Formazione delle Argille subappennine. I depositi siltoso-argillosi grigio-azzurri delle Argille subappennine sono ricoperti da placche di depositi di ambiente di transizione e continentali (Sabbie di Monte Marano e

Conglomerati di Irsina), la cui deposizione è riconducibile alla progressiva emersione del sistema di avanfossa iniziata nel Pleistocene inferiore. Nel complesso la parte alta della successione dell'avanfossa Bradanica è rappresentata da sequenze deposizionali regressive di spessore limitato, riconducibili a sistemi di transizione (spiaggia, delta) e continentali (fluviali).

La configurazione morfologica dell'area in studio è strettamente condizionata dalle caratteristiche litologiche e di giacitura dei terreni affioranti, infatti si identificano zone a morfologia blanda tipica dei terreni argilloso – marnosi e zone a morfologia più aspra lungo i versanti dove prevale la componente lapidea.

I caratteri del paesaggio sono quelli tipici del settore orientale dell'Appennino meridionale con rilievi e valli orientati nella stessa direzione delle coltri alloctone ovvero NW – SE.

Le componenti fisico-morfologiche tipiche di questo settore, infatti, sono le colline con forma sommitale arrotondata con versanti a modesto gradiente morfologico.

2.1.1 Stratigrafia locale

Da un accurato rilevamento di campagna e dalle indagini geognostiche realizzate in sito, è stato possibile ricostruire la stratigrafia di un'area maggiormente estesa rispetto a quella d'interesse (cfr Tav. MASPV-T070 CARTA GEOLOGICA).

Gli affioramenti significativi e principali sono riconducibili essenzialmente a tre Unità geologiche:

1. **Sistema di Palazzo San Gervasio (GVS)** costituito da depositi fluviali di natura conglomericata (clasti arrotondati di diametro anche di 35 cm) a matrice limo-sabbiosa con livelli e/o lingue di limo-sabbioso e limo-argilloso. Tale Sistema, che si presenta terrazzata e con spessore massimo di 35 m, si sovrappone stratigraficamente alla successiva Formazione (Pleistocene Inf.-Med.);
2. **Formazione di San Marco (SBC)** costituita da depositi marini formate prevalentemente da sabbia medio-grossolane con lenti di ghiaia sabbiosa. Lo spessore complessivo di tali litologie è di circa 100 m. (Pleistocene Inf.);
3. **Sistema di Barile (SBLb)** costituita da depositi vulcanici da caduta emessi dal vulcano M. Vulture formate prevalentemente da sabbia medio-grossolane con pomici e lapilli.

(Pleistocene Med.). Si specifica che l'area di ubicazione dei pannelli dell'impianto Agrivoltaico ricade interamente nel Sistema di Palazzo San Gervasio (GVS)

4. L'assetto stratigrafico rinvenuto nell'area d'intervento è compatibile con quanto noto dalla bibliografia riguardante le zone limitrofe, in cui risulta che, nella sequenza geolitologica in esame, non si rinvencono generalmente strati molli.

2.1.2 Geomorfologia locale

Lo studio geomorfologico è stato condotto in un'area maggiormente estesa rispetto a quella d'interesse, al fine di acquisire sia un quadro generale di assetto geomorfologico e morfoevolutivo, nel quale collocare le specifiche caratteristiche dell'area, sia e soprattutto di riconoscere la presenza di eventuali elementi morfologici connessi con fenomeni d'instabilità reale o potenziale in corrispondenza dell'opera in progetto.

In prima analisi si osserva un forte controllo della litologia sulla morfogenesi dell'area in cui affiorano i depositi fluvio-lacustri con giacitura "sub-orizzontale", materiali poco erodibili trasportati e depositati dai maggiori corsi d'acqua determinando dei terrazzi alluvionali dislocati a varie quote, comprese fra 450 m e circa 3880 m s.l.m. nell'area dell'Impianto Agrivoltaico e, comprese fra 450 m e circa 320 m s.l.m. nell'area di ubicazione del cavidotto interrato e della Sottostazione elettrica, a seconda dell'Ordine di Terrazzo. Tali terrazzi con inclinazione, anche se debole, degradano verso l'alveo dei fiumi. (cfr Tav. MASPV-T070 CARTA GEOLOGICA).

L'intero paesaggio si presenta ondulato e moderatamente inciso, morfologia abbastanza blanda con versanti morbidi, risultato dell'intensa azione degli agenti esogeni.

Sulla base di quanto esposto si può affermare che le condizioni di stabilità complessive locali, appaiono generalmente soddisfacenti, infatti, non si riscontrano nell'area strettamente interessata alla progettazione di che trattasi, zone con particolari dissesti morfologici.

Pertanto, dal punto di vista geomorfologico sono stati ravvisati elementi di generale stabilità e che non lasciano prevedere evoluzioni negative degli equilibri esistenti e permettono di definire morfologicamente idonea l'area di progetto. Area Stabile.

Di seguito vengono riportate delle immagini rappresentative delle aree oggetto d'intervento.



Figura 1: Foto sondaggi geologici

2.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

I terreni affioranti nell'area di studio, dal punto di vista idrogeologico, sono riferibili a due complessi, uno detritico alluvionale, prevalentemente conglomerati a matrice limo-sabbiosa con livelli e/o lingue di limo-sabbioso e limo-argilloso. (superficiale – sul quale sarà installato l'impianto Agrivoltaico) e uno di origine marina costituito da depositi sabbiosi medio-grossolani con lenti di ghiaia sabbiosa.

- **Complesso detritico-alluvionale:** costituito da depositi sciolti e molto addensati a granulometria variabile dalle argille-siltose ai conglomerati. Questi materiali presentano permeabilità per porosità variabile da bassa (per le argille) a elevata (per

il conglomerato) in relazione alla loro granulometria e stato di addensamento (coefficiente di permeabilità "K" variabile da 10⁻¹ a 10⁻³ cm/sec). Tali cambiamenti di permeabilità, sia verticali che orizzontali, conferiscono caratteri di disomogeneità e anisotropia al complesso idrogeologico, influenzando sulla circolazione idrica sotterranea, per la quale è certamente ipotizzabile un deflusso preferenziale nei terreni a più alto grado di permeabilità relativa (conglomerato).

Alla base dei depositi alluvionali si rinviene il:

- **Complesso marino:** costituito da depositi sabbiosi medio-grossolani con lenti di ghiaia sabbiosa che presentano permeabilità per porosità molto scarsa (coefficiente di permeabilità "K" variabile da 10⁻² a 10⁻⁴ cm/sec), e di conseguenza non favoriscono la formazione di falde sotterranee. Tuttavia, in particolare durante le stagioni più piovose, possono originarsi, fino alla profondità di circa 1 m, accumuli d'acqua, in conseguenza di una circolazione idrica che può variare fino ad assumere una certa entità a secondo delle precipitazioni, dato che il terreno di copertura risulta decompresso per essiccazione, comportandosi, pertanto, come permeabile per fessurazione, almeno nella sua parte più superficiale.

Infatti, in queste aree non sgorgano sorgenti perenni e non sono state rilevate dai sondaggi falde superficiali.

I terreni argillosi, rilevati direttamente con i carotaggi continui, risultano essere saturi, anche se non segnalano la presenza di una falda acquifera; infatti, i materiali a permeabilità bassa, anche quando si presentano saturi, non sono in grado di fornire quantità d'acqua gravifica disponibile per l'emungimento, mentre essa è comunque presente, anche in discreta quantità, sotto forma di acqua di ritenzione (igroscopica, pellicolare e capillare).

La presenza di acqua di tale natura, tuttavia, non va trascurata nel considerare la stabilità delle opere di sostegno, la capacità portante delle fondazioni, la stabilità dei pendii, etc.

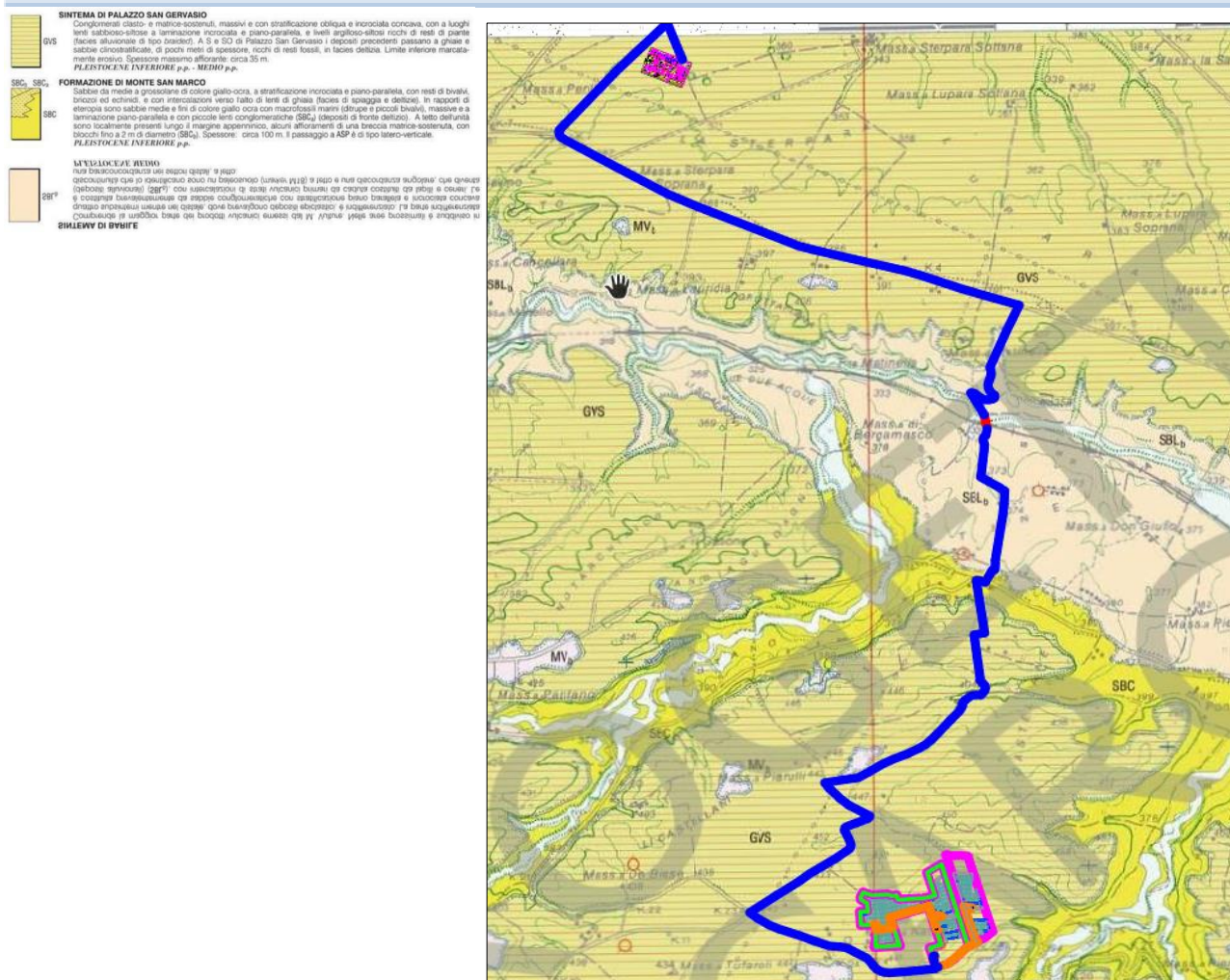


Figura 2: Stralcio dei Foglio 452 della Carta Geologica d'Italia "Rionero in Vulture" in scala 1:50000

Le aree studio ricadono nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Distretto Appennino Meridionale (ex Autorità di Bacino Interregionale Puglia) (Testo Unico delle NTA adottato a novembre 2005). (cfr Tav. MASPV-T064 CARTA del PAI).

Nello specifico l'Area dell'Impianto Agrivoltaico rientra in una zona classificata come:

- Pericolosità Geomorfologica: NULLA;
- Pericolosità Idraulica: NULLA;

Il cavidotto interrato e la Sottostazione Elettrica ricadono in zone classificata come:


- Pericolosità Geomorfologica: NULLA;
- Pericolosità Idraulica: NULLA.

Le Norme di attuazione e misure di salvaguardia emanate in riferimento al Piano Stralcio, indicano che per la determinazione degli interventi consentiti in aree caratterizzate contemporaneamente da rischio e pericolo idrogeologico siano innanzitutto da confrontare i vincoli relativi a ciascuna classe riscontrata, assumendo come vigenti quelli più limitativi, siano essi relativi al rischio o alla pericolosità.

Per i motivi fin qui considerati e dal Testo Unico coordinato delle NTA dello PSAI (adottato a NOVEMBRE 2005) si esprime valutazione positiva sulla compatibilità dell'intervento in progetto con l'assetto idrogeologico dell'area. Inoltre si specifica che l'intero Cavidotto sarà interrato, ad una profondità di 1,5m e posizionato su sede stradale e in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua sarà utilizzata la tecnologia T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata) in modo tale da non interferire in nessun modo con il naturale deflusso delle acque superficiali.

2.3 INQUADRAMENTO CLIMATICO

Per lo studio del clima nella zona in esame si è fatto ricorso ai dati storici della stazione di Palazzo San Gervasio forniti dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Basilicata (ARPAB) e consultabili sul sito dell'ARPAB.



Palazzo S.Gervasio	
Indirizzo	CENTRO SPORTIVO Palazzo San Gervasio
Regione - Nazione	Basilicata Italia
Bacino	OFANTO
Latitudine	40° 56' 5" N
Longitudine	15° 58' 19" E
Altitudine	471 m s.l.m.

Figura 3: Stazione di Palazzo San Gervasio

I dati climatici presi in esame riguardano la pluviometria e la termometria.

Per quanto riguarda i dati pluviometrici è stato preso in considerazione il periodo di riferimento che va dal 1921 al 2000 mentre per i dati termometrici il periodo di riferimento è 1926-1986.

Dalle osservazioni termometriche effettuate, quale media delle stazioni, si riscontra che la temperatura media annua è di 13,7 °C. Nei mesi invernali la temperatura difficilmente scende sotto lo zero, infatti la media del mese più freddo (gennaio) è di 6,1 °C mentre la media del mese più caldo (luglio) è di 30,6 °C.

Ai fini agronomici, e nello specifico per descrivere la necessità dell'irrigazione delle colture viene preso in considerazione l'indice di aridità.

L'indice di aridità, definito secondo il de Martonne, con la seguente espressione:

$$I_a = P / (T + 10)$$

dove

P = precipitazione media annua in mm

T = temperatura media annua in °C

Tale indice va da un valore inferiore a 5, clima desertico (aridità estrema), fino ad un massimo di 60, autosufficienza idrica (clima iperumido)

Nel caso in studio l'indice risulta pari a:

$$I_a = 600 / (13,7 + 10) = 25,31 \text{ (} I_a < 30 \text{ irrigazione opportuna: clima subumido)}$$

e indica che ci troviamo all'interno di un clima subumido.

Essendo un indice essenzialmente climatico, non tiene conto della natura dei terreni e quindi le indicazioni devono essere integrate con le conoscenze pedologiche del territorio. Nel paragrafo seguente vengono infatti analizzati i terreni oggetto di intervento sia dal punto di vista fisico che chimico.

2.4 ANALISI DEL SUOLO

I suoli dell'area di Maschito presentano proprietà andiche, dal giapponese "an do", suolo scuro, in riferimento proprio al loro colore, tipicamente molto scuro. Indicano la presenza di grosse quantità di composti amorfi come allofane, imogolite o composti alluminio-humus. Tali composti determinano caratteristiche peculiari della zona, come la bassa densità apparente, elevata capacità di ritenzione idrica, elevata capacità di scambio cationico e con un equilibrato rapporto C/N.

I suoli presentano anche una buona dotazione in sostanza organica e tra i macroelementi vi sono valori elevati per quanto riguarda il potassio scambiabile. Le dotazioni nutrizionali sono sufficienti anche per fosforo, azoto e magnesio, meno per il calcio.

Questi terreni presentano inoltre un ph neutro, tendenzialmente sub-alcalino, motivo per cui le concimazioni azotate vengono generalmente effettuate con solfato ammonico il quale, essendo un sale di un acido forte, presenta soluzioni acide tali da abbassare leggermente il ph a soluzioni neutre. Da un punto di vista fisico, invece, questi suoli presentano uno scheletro (materiale inerte setacciato a 2mm) con valori intorno ai 7g/100g di suolo. Per quanto riguarda la tessitura, i terreni in esame sono di medio impasto.

La carta pedologica della regione Basilicata descrive le caratteristiche e la distribuzione dei suoli di tutto il territorio lucano. Fra le carte pedologiche vi è la carta della capacità d'uso dei suoli; il termine "capacità d'uso" indica la capacità del suolo di ospitare e favorire la crescita delle piante coltivate e spontanee, e concerne valutazioni di produttività agronomica e forestale e di rischio di degradazione del suolo

Il sistema prevede la classificazione dei suoli in 8 classi, che presentano limitazioni d'uso crescenti. Le prime 4 classi sono compatibili con l'utilizzo sia agricolo che forestale e per il pascolo, oltre che per scopi naturalistici. Le classi dalla quinta alla settima escludono l'uso agricolo, mentre nelle aree appartenenti all'ottava classe non è compatibile alcuna forma di utilizzazione produttiva.

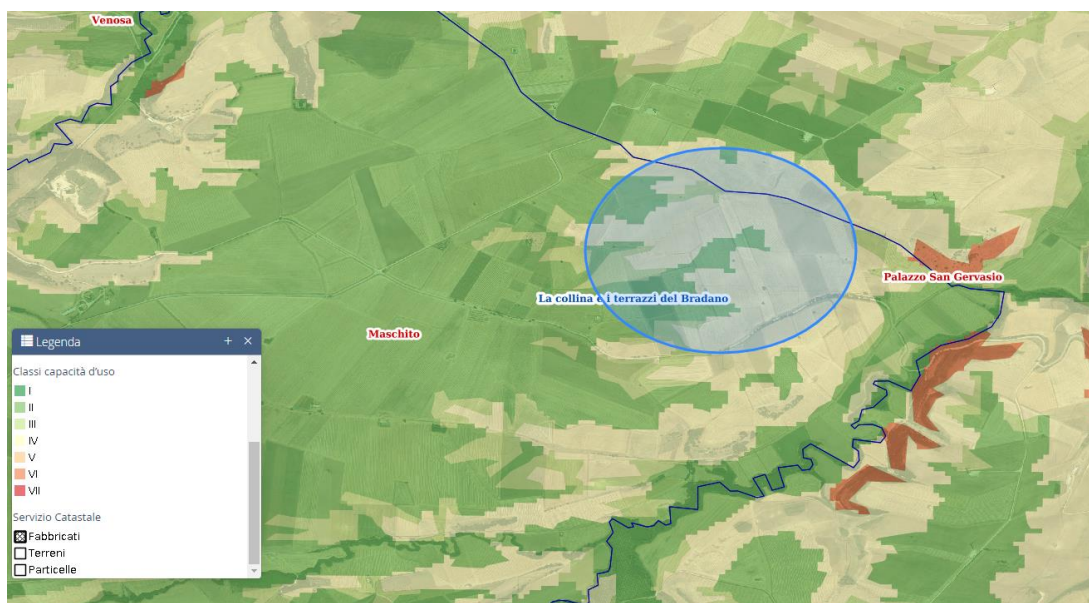


Figura 6: Carta capacità d'uso dei suoli

Dalla figura soprastante si evidenzia come la zona oggetto di intervento, cerchiata in blu, rientra tra la I e II classe. La prima classe indica suoli privi o quasi di limitazioni, possono essere usati per una vasta gamma di attività agricole, forestali e zootecniche. Consentono un'ampia scelta di colture agrarie, erbacee ed arboree. La seconda classe indica suoli con moderate limitazioni che influiscono sul loro uso agricolo, richiedendo pratiche colturali per migliorarne le proprietà o diminuendo moderatamente la scelta e la produttività delle colture. Le limitazioni riguardano prevalentemente lavorabilità, reazione degli orizzonti profondi, rischio di inondazione.

3 COLTURE ERBACEE PRATICATE

3.1 CICLO COLTURALE

Come detto in precedenza il sistema agrivoltaico intende valorizzare tanto l'aspetto energetico quanto quello agronomico. Nei terreni in esame vengono coltivati grani antichi e leguminose secondo il metodo dell'agricoltura biologica, ai sensi del reg. CE 848/2018 dalla azienda agricola "SOCIETA' AGRICOLA SEMPLICE BIOPAN DELLA FAMIGLIA CIRANNA", certificata dall'organismo di controllo Suolo e Salute Srl con certificato n. IT-BIO-004.380-0029289.2023.001 valido dal 03.07.2023 al 02.07.2026.

In base alle condizioni meteorologiche e agronomiche, il ciclo colturale del grano va generalmente da novembre, periodo in cui viene seminato, a giugno, quando avviene la raccolta attraverso macchine specializzate.

Il frumento è dunque una pianta annuale il cui ciclo può essere suddiviso in 5 fasi: germinazione – accestimento – levata – spigatura – maturazione.

Germinazione: quando c'è umidità e aria a sufficienza, le cariossidi assorbono acqua e se la temperatura è ottimale (alcuni gradi sopra lo zero) il seme germina. La germinazione dura 15 – 20 giorni.

Accestimento: in questa fase la pianta sviluppa l'apparato radicale secondario e si formano dei fusti dai quali poi nasceranno i germogli. In questa fase la pianta non cresce in altezza ma rimane vicino al terreno, questo perché deve sopportare il clima invernale.

Levata: Quando le temperature si alzano comincia la fase di levata. Questo è un processo piuttosto veloce, in cui la pianta ha un alto consumo idrico e di sali minerali. Inoltre in questa fase la pianta diventa molto sensibile alle temperature.

La spigatura: in questa fase si ha la fuoriuscita dell'infiorescenza e dopo pochi giorni si ha la fioritura e la fecondazione.

La maturazione: avvenuta la fecondazione comincia a formarsi la cariosside. Prima si forma l'embrione, poi la cariosside comincia a ingrossarsi fino a raggiungere la grandezza del chicco maturo. Dopodiché si ha una grande perdita di acqua. Ci sono 4 stadi di maturazione: maturazione latteata perché i chicchi contengono un liquido lattiginoso e molta acqua e la pianta è ancora verde;

maturazione cerosa dove la pianta comincia a diventare gialla, le cariossidi prendono una consistenza pastosa e un po' più densa; maturazione farinosa dove la pianta diventa gialla e secca e i chicchi sono solidi. Questa fase è ottima per la mietitura; la mietitura di morte si ha quando la pianta diventa ulteriormente gialla, secca e troppo fragile e le cariossidi cadono a terra con troppa fragilità. Per questo in questa fase si rischiano perdite nella raccolta. Le operazioni colturali da svolgere sono poche, per cui la manodopera richiesta è pressoché nulla ad eccezione delle operazioni per cui si ricorre a conto terzi, come la fase della raccolta del grano.

Tra le operazioni colturali è importante la preparazione del terreno, in questa fase è necessario preparare un buon letto di semina (anche utilizzando la tecnica della falsa semina, molto diffusa in agricoltura biologica) al fine di permettere una germinazione ottimale alla coltura.

Per ottenere una resa ottimale, invece, è fondamentale la concimazione azotata; trattandosi di colture coltivate in biologico si ricorre alla concimazione organica (preferibile in presemina) fatta o con una letamazione o con una concimazione organica pellettata.

Generalmente quando il frumento segue una leguminosa, il terreno ha già una buona dotazione in azoto grazie al processo di azotofissazione di tali piante erbacee. Le leguminose, infatti, sono in grado di utilizzare l'azoto atmosferico (N₂) grazie alla simbiosi che le lega a batteri azotofissatori del genere *Rhizobium*.

Si tratta di batteri che si insediano nelle radici della leguminosa ospite, inducendo la formazione di piccoli noduli visibili a occhio nudo e che, grazie a un corredo enzimatico particolare, sono capaci di trasformare l'azoto atmosferico (N₂) in azoto ammoniacale (NH₄⁺) utilizzabile dalle piante.

3.2 PRODOTTI TRASFORMATI

I grani antichi coltivati vengono successivamente trasformati presso l'azienda "Società Agricola Biopan della famiglia Ciranna".

L'intero ciclo di lavorazione, dalla terra fino ai prodotti finiti e confezionati per i consumatori, viene interamente seguito dall'azienda agricola. Trattasi di una filiera cortissima e controllata in ogni singolo passaggio.



Figura 7: Logo Biopan

L'impianto di produzione è dotato di impianto molitorio a pietra in cui vengono macinati lentamente e a basse temperature i vari grani e leguminose - prodotti direttamente dalla ditta – ottenendo farine che non subiscono il processo di “raffinazione” e che pertanto conservano inalterate le proprietà organolettiche nonché fibre, minerali, antiossidanti. Nel laboratorio aziendale vengono prodotti: pasta secca realizzata con la propria semola di grano duro macinato a pietra, trafilata a bronzo ed essiccata a basse temperature per preservarne le caratteristiche nutrizionali; pane artigianale fermentato dal lievito madre soggetto a meticolose e continuative operazioni di rinfresco. Le operazioni di pezzatura e formatura sono eseguite manualmente, questo permette di ottenere un pane molto digeribile dal sapore unico e profumato che può essere consumato fino a dieci giorni circa dopo la sua cottura conservandolo in luogo fresco e asciutto.

I prodotti ottenuti dalla trasformazione di questi grani antichi hanno notevoli qualità nutraceutiche, grazie all'alto contenuto in fibre, antiossidanti, vitamine e un basso contenuto di zuccheri, grassi e sodio.

Diversi studi epidemiologici hanno dimostrato come il consumo di cereali integrali sia associato a un ridotto rischio di malattie cardiovascolari, obesità, diabete ed alcuni tumori (tumore del colon-retto, carcinoma mammario, t. dell'endometrio). La Dieta Mediterranea è rappresentata da un modello nutrizionale ispirato alla tradizione alimentare dei Paesi che si affacciano sul bacino del Mediterraneo, in modo particolare dell'Italia, e i cereali integrali hanno un ruolo primario all'interno della dieta per le numerose proprietà e caratteristiche biochimiche e nutrizionali. La componente biochimico-nutrizionale di maggiore interesse nutraceutico nei cereali integrali è la Fibra alimentare. La pasta ottenuta e analizzata contiene fibre alimentari pari a circa 8,2 gr/100 gr di prodotto.

La fibra alimentare è la parte commestibile di piante, o carboidrati analoghi, che è resistente alla digestione, non è assorbita dall'intestino tenue dell'uomo e, nell'intestino crasso, subisce una completa o parziale fermentazione. Essa include polisaccaridi, oligosaccaridi, lignine e sostanze di origine vegetale correlate a queste. La fibra alimentare promuove effetti fisiologici positivi, favorendo l'evacuazione contrastando la stipsi e abbassando il livello di colesterolo e del glucosio ematico.

Il dottor Domenico Basta, Epidemiologo – nutrizionista clinico, biologo, ha certificato in una sua relazione scientifica-nutrizionale che il consumo dei prodotti dell'azienda BIOPAN è da intendersi benefico nell'ambito di una dieta sana e variata. Nella sua relazione si legge: "I prodotti artigianali della ditta BIOPAN si contraddistinguono per spiccate qualità biochimico-nutrizionali tali da poterli considerare alimenti con effetti benefici sulla salute umana in particolare per essere "ricchi di fibre". Nella tabella seguente vengono analizzati i diversi contenuti in calorie, carboidrati, fibre, polifenoli e altri elementi relativi alle paste in commercio integrali e non e la pasta dell'azienda Biopan.

SOSTANZA ESAMINATA	CONTENUTO MEDIO IN 3 DIVERSE MARCHE DI PASTA DI GRANO DURO NON INTEGRALE DEL COMMERCIO DI VARIETA' IBRIDE MODERNE	CONTENUTO MEDIO IN 3 DIVERSE MARCHE DI PASTA DI GRANO DURO INTEGRALE DEL COMMERCIO DI VARIETA' IBRIDE MODERNE	CONTENUTO MEDIO NELLA NOSTRA SPECIALITA' FUNZIONALE A BASE DI CEREALI ANTICHI ORIGINARI INTEGRALI AL 100%	RDA Percentuale del fabbisogno giornaliero delle varie sostanze coperto dal NS. alimento funzionale con l'assunzione di 100 gr al giorno.
Calorie	351 Kcal	337 Kcal	343 Kcal	17,15% di 2000Kcal/die
Carboidrati	68 gr	63 gr	63 gr	18% di 350 gr/ die
Grassi	1,6 gr	0,6 gr	2,3 gr	7,18% di 32 gr
Proteine	13,73%	14,09%	12,67%	15,83% di 80 gr
Fibre alimentari totali	6,3gr	10 gr	11 gr	36,66% di 30 gr/die
Polifenoli	4 mg	15 mg	30 mg	150% di 20 mg/die
Betaglucani	35,4 mg	30,9 mg	19,5 mg	0,65% di 3 gr/die
Betacarotene	14,8 mg	46,8 mg	40 mg	1.000% di 4mg/die
Luteina	200 mcg	190 mcg	220 mcg	220% di 10 mcg/die
Calcio	130,4 mg	223,5 mg	146,6 mg	18,32% di 800 mg/die
Fosforo	1.300 mg	2.800 mg	3.300 mg	41,2% di 800 mg/die
Potassio	2.197,0 mg	3.964,0 mg	4.064,2 mg	86,47% di 4.700 mg/die
Magnesio	386,0 mg	1.042,5 mg	1.219,6 mg	290% di 420 mg/die
Sodio	19,1 mg	29,1 mg	71,3 mg	4,75% di 1.500 mg/die
Ferro	5,1 mg	27,7 mg	40,6 mg	270% di 15 mg/die
Zinco	12,2 mg	26,47 mg	41,2 mg	343% di 12 mg/die
Selenio	1.300 mcg	1.100 mcg	1.400 mcg	1.869% di 75 mcg/die
Cromo	58	0	44 mcg	125,72% di 35 mcg/die
Molibdeno	3,4 mg	4,1 mg	4,5 mg	10.000% di 45 mcg/die
Manganese	5,7 mg	17,3 mg	30,5 mg	305% di 10 mg/die
Vitamina B1 Tiamina	0,17 mg	0,08 mg	0,34 mg	24,28% di 1,4 mg/die
Vitamina B2 Riboflavina	0,149	0,13	0,195	12,18% di 1,6 mg/die
Vitamina B3 Niacina	0,8 mg	0,92 mg	1,1 mg	6,11% di 18 mg/die
Vitamina B5 Acido pantotenico	0	0	0,04 mg	0,6% di 6 mg/die
Indice glicemico	55	45	35	Pasta a basso indice glicemico

4 REDDITIVITA' DELLE SPECIE DA COLTIVARE

L'attività agricola viene sostanzialmente svolta tra le file di pannelli, interessando una superficie di ettari 36.53.43.

Al netto della superficie dedicata alla fascia olivicola perimetrale, pari a 02.80.00 ha, la superficie destinata alle colture seminative è pari a 33.73.43 ha.

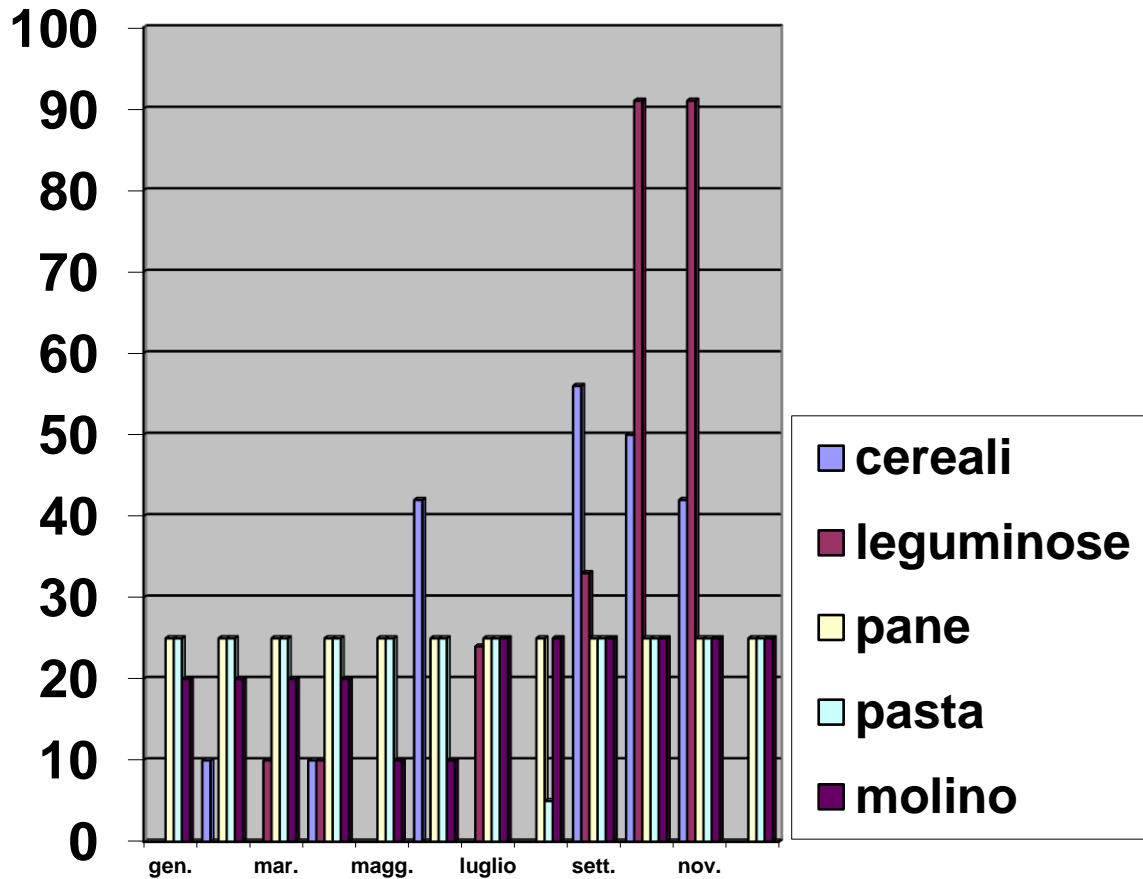
Tali terreni vengono coltivati a grano duro in rotazione con leguminose adottando i metodi di agricoltura biologica ai sensi del vigente reg. CE 848/2018 dalla azienda agricola "SOCIETA' AGRICOLA SEMPLICE BIOPAN DELLA FAMIGLIA CIRANNA", certificata dall'organismo di controllo Suolo e Salute Srl con certificato n. IT-BIO-004.380-0029289.2023.001 valido dal 03.07.2023 al 02.07.2026.

I prodotti ottenuti vengono trasformati nell'impianto di trasformazione aziendale in pasta, farina, pane e leguminose in sacchetti da kg. 1,0/0,5 kg.

Prodotto	Estensione (ha)	Resa (kg/ha)	Produzione (kg)
Grano duro	18.26.00	4.000	73.040,00
Ceci	06.34.43	3.000	19.032,90
Fave ed altre leguminose	09.13.00	3.000	27.390,00
TOTALE	33.73.43		

Prodotto	Materia prima prodotta Grano(kg)	Coefficiente di trasformazione (%)	Quantità prodotta (kg)	Prezzo (€/kg)	Fatturato (€)
Pasta	20.000	0,70	14.000	2,90	40.600
Pane	20.000	0,70	14.000	2,60	36.400
Farina	33.040	0,65	21.476	1,60	34.361
Leguminose in sacchetto	54.780	0,95	52.041	3,00	156.123
TOTALE					267.484

Giornate lavorative per mese e attività



Nelle tabelle seguenti vengono quantificati i costi di produzione unitari per ogni prodotto ottenuto:

Quantità prodotto pane kg.14.000	Prezzo €/kg 2.60
Materie prime, di consumo, imballaggi:	
- Farina	0.00
- Sale	0.01
- Lievito madre	0.01
Manodopera diretta: n. 1 addett al gg	0.30
Costo di trasporto	0.10
Altri costi diretti:	
- Energia elettrica	0.16
- Imballaggio	0.10
Altri costi di stabilimento	0,10
TOTALE	0,77

Il costo della farina è stato ipotizzato uguale a zero poiché si utilizza esclusivamente il grano aziendale. La manodopera diretta è stata stimata supponendo di effettuare un ciclo produttivo al giorno con un addetto diretto ed il costo per ggll è pari ad € 80/ggll.

Il ciclo produttivo per la produzione del pane prevede la preparazione dell'impasto utilizzando la farina prodotta in azienda ed il lievito madre. L'impasto viene fatto lievitare e successivamente infornato.

Quantità Prodotto pasta kg. 14.000	Prezzo €/kg 2,90
Materie prime, di consumo, imballaggi:	
- Farina	0.00
- Sale	0.01
- Lievito madre	0.01
Manodopera diretta	0.60
costo di trasporto	0.20
Altri costi diretti:	
- energia,	0.16
- imballaggio	0.20
Altri costi di stabilimento	0,10
TOTALE	1,27

La manodopera diretta è stata stimata suppondo di una produttività media di 20 kg/h per n.7 ore giornaliere per complessivi kg.140 di pasta, serve un addetto diretto il costo per ggll è pari ad € 70/ggll. Si effettua un turni giornaliero per una produttività netta 140 kg./ggll.

Il dato complessivo si ottiene supponendo una produttività oraria pari al 70% del dato teorico fornito dalla ditta produttrice della macchina.

Quantità Prodotto farina kg 21.476	Prezzo €/kg 1,60
materie prime, di consumo, imballaggi:	
- Grano	
Manodopera diretta	0.25
Costo di trasporto	0.10
Altri costi diretti:	
- energia, combustibile, ecc.	0.10
- imballaggio	0.10
Altri costi di stabilimento	0,10
Altro (specificare)	
TOTALE	0.65

La manodopera diretta è stata stimata suppondo una produttività media del mulino 150 kg/h per n.6 ore giornaliere per complessivi kg.900 di farina gli addetti diretti sono due il costo per ggl è pari ad € 70/ggl.

Il grano proveniente dai silos viene avviato tramite coclea al pulitore e quindi al molino con macine in pietra. Il molino ha una capacità di 150 kg./h di grano corrispondenti a kg. 114 di farina fine.il molino lavora per n.6 ore al giorno per n. 143 giorni anno.

Quantità Prodotto leguminose in sacchetto kg 52.041	Prezzo €/kg 3,00
Materie prime, di consumo, imballaggi:	
- leguminose	
Manodopera diretta	0.25
Costo di trasporto	0.10
Altri costi diretti:	
- energia, combustibile, ecc.	0.10
- imballaggio	0.10
Altri costi di stabilimento	0,10
TOTALE	0.65

4.1 ATTIVITÀ AGRICOLA

Si riporta di seguito il costo di produzione del grano duro. Si specifica che il grano non verrà venduto ma trasformato in azienda. Il seguente dettaglio viene riportato per rappresentare adeguatamente tutti i costi aziendali.

Quantità prodotto grano kg 73.040	€/kg
Materie prime, di consumo, imballaggi:	
- Seme autoprodotta	0
- Concime	0
Manodopera diretta	0.20
Costo di raccolta	0.02
Altri costi diretti:	
- Carburanti e lubrificanti	0.08
altro (specificare)	
TOTALE	0.30

Gli elementi a base dei costi di produzione del grano biologico sono i seguenti:

- Il seme viene autoprodotta per cui gli imput sono zero. Le produzioni ipotizzate sono al netto di 2 ql/ha di seme che viene riutilizzato.
- I concimi non sono ammessi ed il ripristino della fertilità si ottiene con la rotazione con leguminose e l'interramento dei residui colturali.

- L'attività di coltivazione del grano richiede n.200 ggll al costo di 65 €/ggll.
- La raccolta viene effettuata da contoterzisti al costo di 100 €/ha, il trasporto viene effettuato con mezzi propri aziendali.
- Il costo dei carburanti viene stimato in 1 ql/ha al costo di 100 €/ql (gasolio agricolo agevolato)

Quantità prodotto leguminose kg 46.422,9	€/kg
Materie prime, di consumo, imballaggi:	
- Seme autoprodotta	0
- Concime	0
Manodopera diretta	0.20
Costo di raccolta	0.03
Altri costi diretti:	
- Carburanti e lubrificanti	0.08
Altro (specificare)	
TOTALE	0.31

Gli elementi a base dei costi di produzione delle leguminose biologiche sono i seguenti:

- Il seme viene autoprodotta per cui gli imput sono zero. Le produzioni ipotizzate sono al netto di 3 ql/ha di seme che viene riutilizzato.
- I concimi non sono ammessi ed il ripristino della fertilità si ottiene con la rotazione con cereali e l'interramento dei residui colturali.
- L'attività di coltivazione delle leguminose richiede n.200 ggll al costo di 65 €/ggll.
- La raccolta viene effettuata da contoterzisti al costo di 100 €/ha, il trasporto viene effettuato con mezzi propri aziendali.
- Il costo dei carburanti viene stimato in 1 ql/ha al costo di 100 €/ql (gasolio agricolo agevolato)

4.2 ORGANIZZAZIONE

Nella tabella sottostante è rappresentato l'organigramma aziendale previsto a regime, con le funzioni principali e il numero di addetti per ognuna di esse.

Numero addetti	anno 1	anno 2	anno 3	anno 4	anno 5
Diretti di produzione					
- soci					
- impiegati					
- operai	2	2	2	2	2
- stagionali agricoli	1	1	1	1	1
- atipici					
TOTALE DIRETTI DI PRODUZIONE	3	3	3	3	3
Addetti di struttura – commerciali, amministrativi					
- soci lavoratori					
- impiegati	1	1	1	1	1
- operai	2	2	2	2	2
- stagionali					
- atipici					
TOTALE STRUTTURA	3	3	3	3	3
TOTALE ADDETTI	N.6	N.6	N.6	N.6	N.6
di cui:					
- atipici					
- stagionali	1	1	1	1	1

CONTO ECONOMICO (€)	ANNO
Fatturato netto	267.484
Rimanenze finali pf/sl (Rimanenze iniziali pf/sl)	
Altri ricavi quote Agea seminativo	15.000
Altri ricavi quote Agea biologico	10.000
Valore della produzione	292.484
Costo per materie prime, sussidiarie, di consumo	32.548
Costo per servizi	2.000
Costo per godimento beni di terzi	2.000
Variatione delle rimanenze materie prime	
Oneri diversi di gestione	
Costo per il personale	90.000
MARGINE OPERATIVO LORDO	162.946
Ammortamenti	30.000
Accantonamenti	
RISULTATO OPERATIVO	132.946
Interessi attivi	
Interessi passivi	
RISULTATO LORDO	132.946
Imposte	10.000
RISULTATO NETTO	122.946

5 IMPATTO AMBIENTALE – OPERE DI MITIGAZIONE

L'area interessata dal parco agrivoltaico in esame è una zona a forte vocazione agricola e si inserisce in un contesto rurale dove nelle immediate vicinanze vi sono pochissime costruzioni edilizie e assenza di rilevanze ambientali e paesaggistiche. L'impianto dista 4 Km dal comune di Palazzo San Gervasio, 7 Km da Maschito e 10 Km circa da Montemilone e Venosa.

Al fine di ridurre ulteriormente l'impatto ambientale verrà realizzata una fascia perimetrale di alberi di olivo di larghezza pari a 5 mt. Gli alberi verranno impiantati lungo tutto il perimetro dell'area interessata dall'agrivoltaico a una distanza di 3 metri l'uno dall'altro. Lo sviluppo di queste fasce è stato calcolato che interesserà complessivamente una superficie di circa 28.000 mq.

L'ulivo è un albero sempreverde e un latifoglie, la cui attività vegetativa è pressoché continua, con attenuazione nel periodo invernale. Ha crescita lenta ed è molto longevo: in condizioni climatiche favorevoli può diventare millenario e arrivare ad altezze di 15-20 metri. La pianta comincia a fruttificare dopo 3-4 anni dall'impianto, inizia la piena produttività dopo 9-10 anni e la senescenza è raggiunta dopo i 40-50 anni; Le radici, per lo più di tipo avventizio, sono espanse e superficiali: in genere non si spingono oltre i 0,7-1 metro di profondità.

Fra le piante arboree l'Olea europaea si distingue per la sua longevità e la frugalità. L'olivo è una pianta tipicamente termofila ed eliofila, con spiccati caratteri di pianta xerofita, infatti riesce a vivere anche in ambienti caratterizzati da lunghi periodi di siccità. Per contro è sensibile alle basse temperature.

Tale impianto arboreo, nel giro di pochi anni, raggiungerà una grandezza tale da schermare completamente l'impianto agrivoltaico e ridurre quindi l'impatto visivo dell'opera. La coltivazione dell'olivo non avrà esclusivamente una funzione di mitigazione dell'impatto ambientale, ma sarà rilevante anche sotto l'aspetto agronomico ed economico.

Nella zona del vulture infatti, viene coltivata l'Ogliarola del Vulture, una cultivar da cui si ricava un olio a marchio DOP. Il Vulture DOP ha un colore giallo ambrato con riflessi verdi, il sapore è quello tipico delle olive giunte a piena maturazione, dolce o leggermente amaro e con sentori di piccante. Tale olio risulta essere particolarmente ricco in polifenoli, caratteristica correlata alla zona di produzione.

AEROFOTOGRAMMETRIA - ORTOFOTO 2020 scala 1:5000

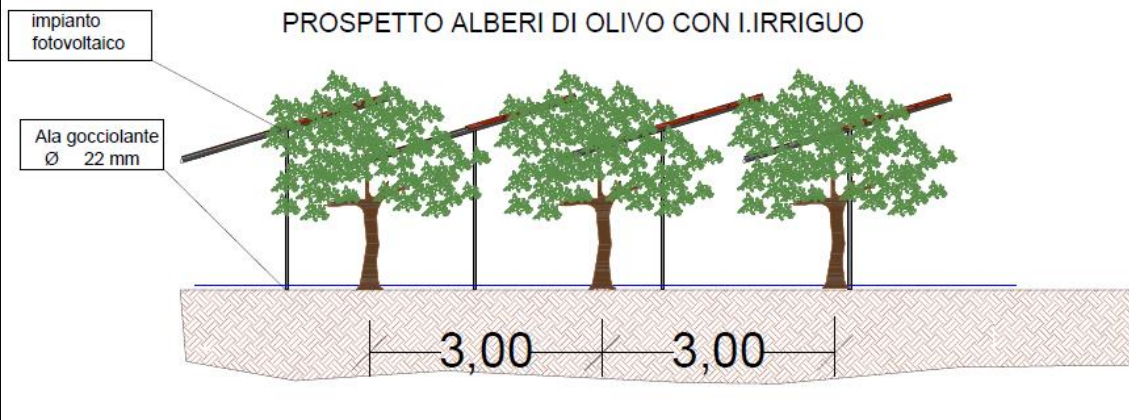


Figura 8: Impianto olivicolo

6 SISTEMI DI ACCUMULO

Al fine di incrementare la sostenibilità ambientale dell'iniziativa proposta, oltre quanto indicato nel paragrafo precedente, verranno realizzati dei sistemi di accumulo in terra battuta per il recupero delle acque meteoriche derivanti dal ruscellamento superficiale dei pannelli installati.

Il recupero delle acque verrà realizzato attraverso delle cunette, dove la circolazione dell'acqua avverrà per caduta, considerando le pendenze naturali dei terreni oggetto di impianto.

L'acqua immagazzinata nei sistemi di accumulo verrà utilizzata per l'irrigazione dei filari di olivo impiantati lungo il perimetro dell'appezzamento, sui seminativi aziendali e per la pulizia dei moduli fotovoltaici.

Per questi ultimi si prevede un consumo medio per la pulizia dei pannelli di circa 4 litri/modulo per un tempo di pulizia che si aggira intorno ai 3 minuti. La pulizia verrà fatta annualmente.

La coltivazione del frumento generalmente viene fatta in asciutto, ma le annate recenti costringono gli agricoltori ad effettuare irrigazioni post semina o prima della fase di levata. L'irrigazione è importante anche per le colture in rotazione con il frumento, dal momento che la rapa, erba medica, favino e lenticchie necessitano di un buon apporto idrico in post semina per un corretto sviluppo della coltura ed ottenere rese ottimali.

Per quanto riguarda il dimensionamento di tali sistemi di accumulo vengono presi in considerazione i volumi d'acqua necessari per l'irrigazione della fascia perimetrale dell'impianto agrivoltaico e quelli necessari per le irrigazioni di soccorso delle colture seminate.

L'olivo è notoriamente resistente alla siccità e quindi capace di vegetare anche in ambienti aridi o semi-aridi grazie alla capacità di utilizzare efficacemente l'acqua del terreno e di valorizzare le precipitazioni con un apparato radicale dalla notevole espansione. Per queste caratteristiche all'olivo sono stati destinati quasi sempre terreni non irrigui se non marginali. Gli studi scientifici effettuati negli ultimi anni hanno evidenziato i numerosi vantaggi dell'irrigazione anche per l'olivicoltura, al pari di quelli che si registrano in ortofrutticoltura. Tra i benefici più frequenti si ricordano: aumento delle infiorescenze e di fiori fertili, aumento dell'allegagione, riduzione dell'alternanza di produzione, aumento della quantità totale di olio, accorciare il periodo improduttivo nella fase di allevamento, miglior assorbimento dei fertilizzanti, in particolare dell'azoto.

Relativamente alla scelta dell'impianto irriguo questa ricade ormai esclusivamente su quello a goccia, in quanto consente di ridurre le perdite per evaporazione e annullare quelle per ruscellamento, per percolazione e quelle che in genere si verificano durante la distribuzione stessa dell'acqua. Altri vantaggi riguardano la facilità di circolazione delle macchine durante il funzionamento dell'impianto, il controllo delle infestanti e di utilizzare anche piccole disponibilità di acqua. Nello specifico verrà realizzato un impianto irriguo con ala gocciolante autocompensante a microportata con diametro esterno 20 mm.

Per l'olivo sono sufficienti volumi irrigui stagionali che vanno da 1.000 a 1.500 mc/ha, tenendo presente che le fasi fenologiche più sensibili alla carenza idrica sono: fioritura, allegagione e accrescimento del frutto. Pertanto, la stagione irrigua può iniziare orientativamente già da marzo-aprile per protrarsi fino a settembre. Considerando lo sviluppo in mq della fascia perimetrale olivicola, pari a 28.000 mq, saranno sufficienti 4.000 mc per irrigare l'olivo nelle principali fasi fenologiche.

Per le colture seminative e considerato che l'apporto idrico per le stesse verrà effettuato per le annate di eccessiva siccità (irrigazione di soccorso), si stima che saranno sufficienti volumi irrigui intorno ai 300 mc/ha, per cui per irrigare complessivamente la superficie a seminativo saranno sufficienti 11.400 mc. Verranno dunque realizzate vasche dalla capacità complessiva di 20.000 mc per soddisfare il fabbisogno irriguo delle colture erbacee, della fascia perimetrale dell'impianto agrivoltaico e per la pulizia dei pannelli.

Le vasche avranno le seguenti dimensioni e volumi:

- VA1 Dim 60x 30 m h netto 2 m Volume netto= 3.600 mc
- VA2 Dim 50x 20 m h netto 2 m Volume netto= 2.000 mc
- VA3 Dim 80x 40 m h netto 2 m Volume netto= 6.400 mc
- VA4 Dim 80x 50 m h netto 2 m Volume netto= 8.000 mc

7 VERIFICA REQUISITI

REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;

REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;

Deve essere dunque verificata la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto di intervento. La continuità dell'attività agricola è comprovata dall'esistenza del fascicolo aziendale aggiornato e quaderni di campagna, i quali riportano puntualmente e annualmente le diverse colture che occupano il suolo nel corso dell'annata agraria e le operazioni colturali praticate. L'attività agricola ex ante ed ex post rimane invariata, quindi l'indirizzo produttivo praticato sarà sostanzialmente lo stesso: si susseguiranno colture cerealicole a leguminose da granella coltivate con il metodo dell'agricoltura biologica.

Al fine della verifica del mantenimento dell'indirizzo produttivo verranno prese in considerazione le rese benchmark.

Per resa benchmark si intende la produzione per unità di superficie e per prodotto, relativa ad ambiti territoriali omogenei, calcolata sulla base di elaborazioni statistiche;

Nel quinquennio 2015-2019 nel comune di Maschito le rese benchmark relative alla coltivazione di frumento duro indicano una produzione media annua pari a 36,8 qli/ha, mentre quelle relative alla produzione di ceci intorno ai 18,5 q.li/ha nel triennio 2017-2019.

Risultato ricerca rese benchmark

Criteri di ricerca

Regione: **BASILICATA**
Provincia: **POTENZA**
Comune: **MASCHITO**
Prodotto: **FRUMENTO DURO**

Record trovati: 5

Fonte del dato	Anno	Resa	Unità di misura
Provinciale	2019	38,13	(100kg)
Provinciale	2018	33,6	(100kg)
Provinciale	2017	35,03	(100kg)
Provinciale	2016	42,8	(100kg)
Provinciale	2015	34,58	(100kg)

Risultato ricerca rese benchmark**Criteri di ricerca**Regione: **BASILICATA**
Provincia: **POTENZA**
Comune: **MASCHITO**
Prodotto: **CECI**

Record trovati: 5

Fonte del dato	Anno	Resa	Unità di misura
Regionale	2019	13,71	(100kg)
Regionale	2018	13,78	(100kg)
Nazionale	2017	24,14	(100kg)
Nazionale	2016	19,99	(100kg)
Nazionale	2015	21,02	(100kg)

Post investimento verrà installato un sistema di controllo basato sul rilevamento delle quantità prodotte per ettaro al fine di confrontarle con le rese benchmark sopra citate. Il valore della produzione agricola verrà comprovato mediante le fatture di vendita di tali prodotti.

REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;

REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;

La verifica del requisito D, per quanto riguarda il monitoraggio della produttività agricola e della continuità dell'attività stessa verrà fatta mediante l'aggiornamento dei quaderni di campagna e fascicoli aziendali, così come indicato nella verifica del requisito D. Il risparmio idrico invece viene realizzato mediante un sistema di rilevamento dei consumi idrici colturali.

Tale sistema consente di rilevare e successivamente intervenire nelle fasi fenologiche interessate da elevati consumi idrici. Lo scopo è quello di realizzare produzioni elevate, coltivate in biologico, e a basso impatto ambientale, minimizzando i costi diretti e indiretti e massimizzando le rese.

REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Per la verifica del requisito E, più che verificare il recupero della fertilità del suolo, verrà verificato il mantenimento della fertilità del suolo, essendo lo stesso coltivato a colture cerealicole già prima dell'impianto fotovoltaico da realizzare. Il mantenimento della fertilità del suolo è data da un giusto

equilibrio del terreno dal punto di vista fisico (strutturale) e dal punto di vista chimico. Un ruolo importante nel mantenimento della fertilità del suolo è dato dalla concimazione del terreno. Trattandosi di agricoltura biologica si procede generalmente con concimazione organica (preferibile in presemina) fatta o con una letamazione o con una concimazione organica pellettata. I concimi organici Sono concimi ottenuti a partire da organismi viventi, animali o vegetali che si degradano lentamente nel suolo e migliorano sia il contenuto in sostanza organica del terreno che la sua struttura. La rotazione delle colture, o avvicendamento colturale, è la pratica di piantare colture diverse in sequenza sullo stesso appezzamento di terreno per migliorare salute del suolo, ottimizzare i nutrienti nel terreno e combattere la pressione di parassiti ed erbe infestanti. Al fine di rendere efficiente la rotazione colturale vengono prese in considerazioni due tipi di colture; colture miglioratrici: migliorano la fertilità del terreno. Tra queste vi sono colture che ne migliorano la fertilità fisica (dette da rinnovo), grazie ad apparati radicali profondi e/o necessità di concimazioni organiche, Tra le miglioratrici vi sono le leguminose a ciclo breve, che fissano azoto: alcune, come la soia, sono anche da rinnovo grazie ai loro apparati radicali estesi.

colture depauperanti: lasciano il terreno in condizioni fisico-chimiche peggiori di come l'hanno trovato, poiché riducono la sostanza organica e i nutrienti presenti. Di questa classe fanno parte i cereali autunno vernini.

Per il monitoraggio del microclima, verrà installata una capannina agro-meteorologica. Si tratta di strumentazioni atte a rilevare i dati meteo-climatici secondo le norme Wmo (World Meteorological Organization) ed a mantenere uno storico sempre disponibile, con una totale indipendenza energetica essendo, appunto autonome nel produrre, accumulare ed impiegare l'energia necessaria al funzionamento degli strumenti. Queste tecnologie di monitoraggio sono sempre più diffuse in agricoltura dal momento che costituiscono uno strumento necessario per le scelte agronomiche da realizzare, come irrigazioni, lavorazioni, raccolta.

I dati registrati saranno poi inviati con un apparato wi-fi ad un software specifico, in modo da elaborare o visualizzare i dati da qualsiasi computer, smartphone, tablet o pagina web dedicata in tempo reale.

La dotazione di sensori prevista per la stazione permetterà il rilevamento dei seguenti parametri:

- Temperatura (registrata in °C) e umidità relativa (misurata in %);
- Precipitazione (millimetri);

-
- Velocità (km/h) e direzione del vento;
 - Pressione atmosferica (hPa);
 - Radiazione solare (W/mq);
 - Evapotraspirazione calcolata (mm);
 - Umidità del suolo – a seconda delle colture;
 - Temperatura del suolo (°C) – a seconda delle colture

Per ciascun parametro sarà possibile collocare uno o più sensori in prossimità della zona da monitorare, con riguardo sia agli aspetti agronomici che relativi a variazioni dovute all'impianto. Ulteriori sensori verranno installati a contatto con i moduli solari al fine di monitorare la temperatura dell'ambiente esterno, del retro-modulo e l'umidità dell'aria retro-modulo.

8 CONCLUSIONI

Il parco agrivoltaico in progetto è studiato per preservare l'attività agricola e produrre energia da fonti rinnovabili. L'impianto fotovoltaico è in grado di raggiungere una produzione annua stimata di 36.800.000 kWh/anno, con un irraggiamento medio annuo potenziale di circa 2343 kWh/m².

Per quanto riguarda l'attività agricola, anch'essa gioca un ruolo fondamentale, dal momento che non si tratta esclusivamente di produzione primaria, ma di trasformazione dei prodotti agricoli coltivati all'interno di una filiera corta.

I seminativi vengono coltivati con il metodo dell'agricoltura biologica e i prodotti che ne derivano (pane e pasta in primis) contengono un elevato potere nutraceutico. La pasta e il pane ottenuti, dunque, oltre alle ottime qualità organolettiche, fanno bene alla salute dato l'elevato contenuto in fibra.

Concludendo, sia il sistema energetico che quello agronomico raggiungono ottimi risultati a basso impatto ambientale.