



REGIONE PUGLIA  
PROVINCIA DI BRINDISI  
COMUNE DI SAN PANCRAZIO SALENTINO



Progetto DEFINITIVO: SPV46

Impianto Agrivoltaico ubicato in agro del Comune San Pancrazio Salentino (Br),  
sui terreni censiti nel N.C.T del Comune di San Pancrazio Salentino foglio di  
mappa n. 47 particella n.5

Potenza ai fini della connessione 4,856 MW.

Codice di Rintracciabilità di Enel S.P.A. 491152164

|                  |                                                    |              |
|------------------|----------------------------------------------------|--------------|
| Codice elaborato | PIANO TECNICO - PAS ai sensi del Dlgs 190 del 2024 | Ottobre 2025 |
|------------------|----------------------------------------------------|--------------|

|              |                  |
|--------------|------------------|
| SPV.46 - R10 | Piano Agronomico |
| Scale Varie  |                  |

| DATA       | MOTIVO REVISIONE | REDATTO                | APPROVATO              |
|------------|------------------|------------------------|------------------------|
| 26/06/2026 | //               | ING. FRANCESCO CIRACI' | ING. FRANCESCO CIRACI' |
|            |                  |                        |                        |
|            |                  |                        |                        |
|            |                  |                        |                        |
|            |                  |                        |                        |
|            |                  |                        |                        |

COMMITTENTE:



**FFK SPV 7 S.R.L.**

VIA DURINI 4 – 20122 - MILANO (MI)

C.F. 13841710968 - P.IVA 13841710968 (IT)

PROGETTISTA



**Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco**

Sede legale: San Lorenzo n. 2,

Ceglie Messapica (Br), 72013,

Cell.3382328300

Email:ciracifrancesco@gmail.com

|                                                                         |                                                                                                                    |                                        |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <p><b>INGENIUM</b><br/>Studio di Ingegneria<br/>di Ciraci Francesco</p> | <p>PROGETTO<br/>"SPV46"<br/>Cod. Rintr. 491152164<br/>Comune San Pancrazio Salentino (BR)<br/>Piano Agronomico</p> | <p>PROPONENTE<br/>FFK SPV 7 S.R.L.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|

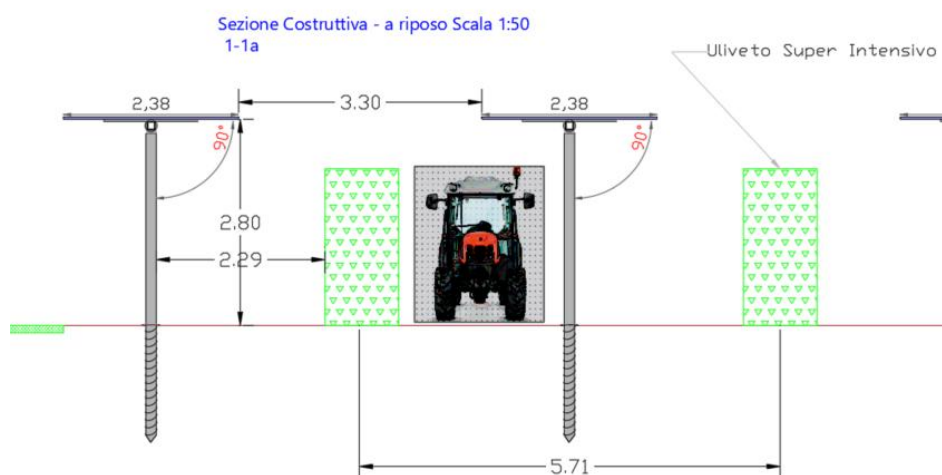
## Sommario

|                                                                        |   |
|------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Premessa .....                                                      | 2 |
| 2. Pianificando l'irrigazione per uliveti SHD.....                     | 3 |
| 3. Contesto colturale e di impianto .....                              | 3 |
| 4. Fabbisogno idrico annuo di riferimento .....                        | 3 |
| 5. Turni irrigui e litri per adacquata (suolo roccioso drenante) ..... | 4 |
| 6. Note agronomiche aggiuntive (piano di gestione).....                | 5 |
| 6.1 Sistema irriguo consigliato .....                                  | 5 |
| 6.2 Gestione del suolo .....                                           | 6 |
| 6.3 Strategia di deficit controllato (RDI) .....                       | 6 |
| 7. Monitoraggio .....                                                  | 6 |
| 8. Determinazione del fabbisogno totale di acqua di irrigazione .....  | 6 |
| 9. Piano di Concimazione Biologica per Uliveto Super-Intensivo.....    | 6 |
| 9.1. Premessa .....                                                    | 6 |
| 9.2 Esigenze nutrizionali dell'olivo in regime biologico.....          | 7 |
| 9.3 Ammendanti organici e gestione della sostanza organica .....       | 7 |
| 9.4 Piano di concimazione annuale .....                                | 7 |
| 9.5 Schema operativo annuale .....                                     | 9 |
| 9.6 Calcolo del fabbisogno nutritivo per l'impianto .....              | 9 |
| 9.7 Fabbisogno totale per l'impianto (4,8 ha) .....                    | 9 |
| 9.7 Conclusioni piano di concimazione .....                            | 9 |

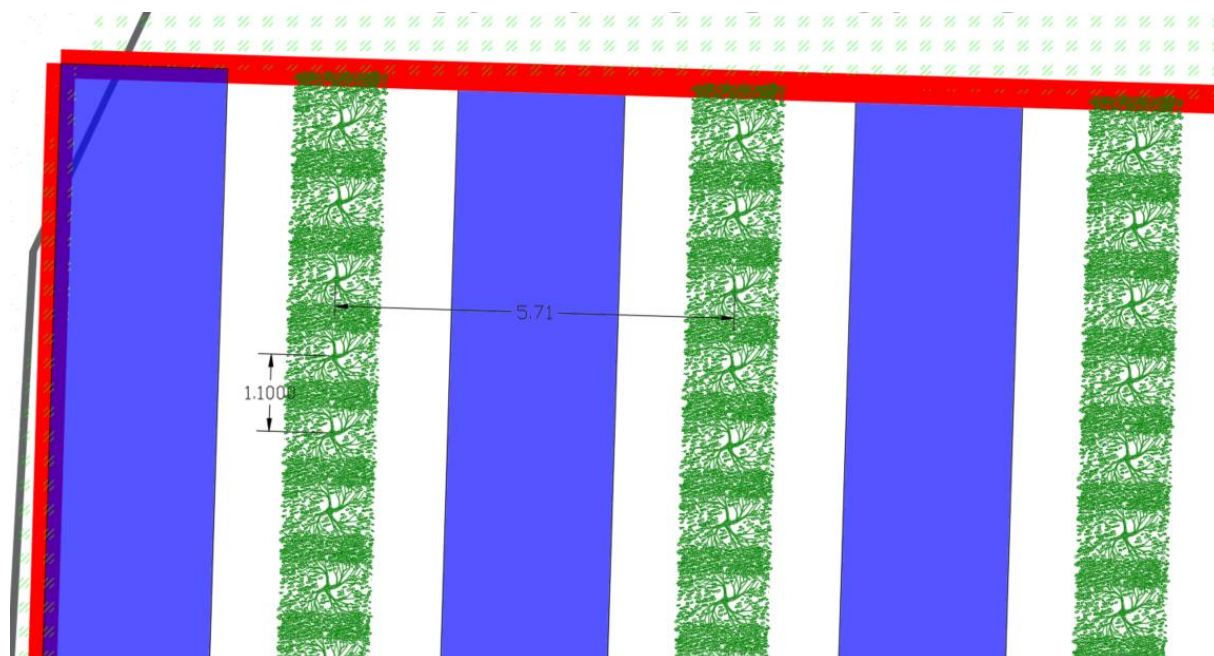
|                                                                         |                                                                                                                    |                                        |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <p><b>INGENIUM</b><br/>Studio di Ingegneria<br/>di Ciraci Francesco</p> | <p>PROGETTO<br/>"SPV46"<br/>Cod. Rintr. 491152164<br/>Comune San Pancrazio Salentino (BR)<br/>Piano Agronomico</p> | <p>PROPONENTE<br/>FFK SPV 7 S.R.L.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|

## 1. Premessa

La presente relazione in merito al piano agronomico di progetto. La sezione agrivoltaica del progetto prevede la messa a dimora di 7309 piante di ulivo con tecnica super intensiva. Il sesto di impianto pari a 1,1 x 5,71 metri è indicato nella sezione n.1 e nella pianta n.1 che seguono.



### SEZIONE 1



### PIANTA 1

|                                                                |                                                                                                         |                                |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>INGENIUM</b><br>Studio di Ingegneria<br>di Ciraci Francesco | PROGETTO<br>“SPV46”<br>Cod. Rintr. 491152164<br>Comune San Pancrazio Salentino (BR)<br>Piano Agronomico | PROPONENTE<br>FFK SPV 7 S.R.L. |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|

## 2. Pianificando l'irrigazione per uliveti SHD

L'area occupata dall'uliveto super intensivo è pari a 4,8 ha. Considerando adeguatamente gli effetti della traspirazione stagionale (231-267 mm), si ricava il fabbisogno di irrigazione per pianta. Poiché il terreno è roccioso e drenante, la frequenza dell'irrigazione dovrà essere adeguatamente studiata e i suoi effetti monitorati. Di seguito si definisce il un piano stagionale che copre i periodi di deficit idrico.

## 3. Contesto culturale e di impianto

**Cultura:** uliveto super intensivo (SHD – Super High Density)

**Numero di piante:** 7.309

**Varietà:** adatte al super intensivo ( Arbequina, Arbosana, Koroneiki – non vincolante ai fini idrici).

**Comune:** San Pancrazio Salentino (BR) – clima mediterraneo secco, estate calda e siccitosa, piogge concentrate in autunno–inverno.

**Suolo:** roccioso drenante  $\Rightarrow$  bassa capacità di ritenzione idrica, alta percolazione  $\Rightarrow$  irrigazioni **più frequenti** e con volumi per adacquata moderati.

## 4. Fabbisogno idrico annuo di riferimento

Studi su uliveti super intensivi in ambiente mediterraneo (cv. Arbosana, sud Italia) hanno misurato, con il metodo sap-flow, una **traspirazione stagionale** dell'ordine di 231–267 mm (standard e regulated deficit irrigation), su più anni.

Per uliveto irriguo ad alta/super alta densità, si considerano i seguenti indici:

- **Kc olivo** mediamente 0,65–0,70 in piena stagione, con possibilità di scendere verso 0,45 in deficit controllato senza calo marcato di produzione;

In pratica, in un contesto come San Pancrazio Salentino:

- **fabbisogno netto “ragionevole” per SHD irrigato:** circa 250–350 mm/anno (2.500–3.500 m<sup>3</sup>/ha·anno), in linea con valori di traspirazione misurati + perdite di sistema.

Per il piano che segue assumo:

- **Irrigazione stagionale di progetto:** 3.000 m<sup>3</sup>/ha per stagione (300 mm)
- **Densità di riferimento:** 1.500 piante/ha (valore tipico per SHD)

Da qui deriva:

- **Acqua per pianta per stagione:**

Il fabbisogno irriguo stagionale, pari a 3.000 m<sup>3</sup>/ha, rapportato a una densità di 1.500 piante/ha, corrisponde a un volume di circa 2,00 m<sup>3</sup> per pianta, equivalenti a 2.000 litri per pianta per stagione

|                                                                 |                                                                                                         |                                |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>INGENIUM</b><br> Studio di Ingegneria<br>di Ciraci Francesco | PROGETTO<br>“SPV46”<br>Cod. Rintr. 491152164<br>Comune San Pancrazio Salentino (BR)<br>Piano Agronomico | PROPONENTE<br>FFK SPV 7 S.R.L. |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|

irrigua. Considerando gli effetti positivi sulla traspirazione dovuta all’ombra dei moduli fotovoltaici si può ragionevolmente considerare a vantaggio di sicurezza un volume pari a circa 1.500 per pianta.

### 3. Periodi irrigui durante l’anno (schema per fasi fenologiche)

In Salento l’irrigazione deve essere concentrata tra **fine primavera e inizio autunno**, modulata su fasi fenologiche:

- **Gennaio – Marzo:** riposo vegetativo → normalmente **no irrigazione** (salvo annata eccezionalmente siccitosa e trapianto recente).
- **Aprile – Maggio:** ripresa vegetativa, allegagione → inizio irriguo leggero, se piogge scarse.
- **Giugno – Agosto:** massima domanda evapotraspirativa → **fase critica**, irrigazione principale.
- **Settembre:** ancora caldo, ma ET<sub>0</sub> in calo → irrigazione di sostegno e riduzione progressiva.
- **Ottobre – Dicembre:** ritorno delle piogge → in genere **no irrigazione**.

### 4. Ripartizione stagionale dei 1.500 L/pianta

La tabella n.1 definisce la ripartizione coerente con il clima locale e la fenologia, tenendo in debito conto la caratterizzazione geologica del suolo roccioso e drenante (quindi turni più frequenti):

| Periodo                  | Ruolo agronomico                        | % volume annuo | Litri/pianta nel periodo | Note operative principali             |
|--------------------------|-----------------------------------------|----------------|--------------------------|---------------------------------------|
| <b>Aprile<br/>Maggio</b> | Ripresa, allegagione                    | 20 %           | ≈ 300 L/pianta           | Bagnature leggere e frequenti         |
| <b>Giugno</b>            | Inizio massima ET, ingrossamento frutti | 20 %           | ≈ 300 L/pianta           | Aumentare frequenza turni             |
| <b>Luglio</b>            | Picco caldo estivo                      | 25 %           | ≈ 375 L/pianta           | Massima attenzione allo stress idrico |
| <b>Agosto</b>            | Ancora ET elevata                       | 20 %           | ≈ 300 L/pianta           | Mantenere buon tenore idrico          |
| <b>Settembre</b>         | Maturazione, calo ET                    | 15 %           | ≈ 225 L/pianta           | Riduzione progressiva dei volumi      |
| <b>Ottobre<br/>Marzo</b> | Riposo / piogge aut– inv                | 0 %            | 0 L/pianta               | Irrigazione di norma sospesa          |

TABELLA 1

### 5. Turni irrigui e litri per adacquata (suolo roccioso drenante)

Per un suolo molto drenante come il suolo di cui trattasi risulta necessario dimensionare l’impianto di irrigazione secondo i seguenti vincoli:

- **portata gocce:** 1–1,6 L/h per gocciolatore, con ali gocciolanti lungo la fila;

|                                                                          |                                                                                                                    |                                        |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <p><b>INGENIUM</b><br/> Studio di Ingegneria<br/>di Ciraci Francesco</p> | <p>PROGETTO<br/>“SPV46”<br/>Cod. Rintr. 491152164<br/>Comune San Pancrazio Salentino (BR)<br/>Piano Agronomico</p> | <p>PROPONENTE<br/>FFK SPV 7 S.R.L.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|

- **obiettivo:** mantenere il suolo umido nello strato 0–40 cm, evitando saturazione e percolazione profonda.

Schema esemplificativo da monitorare e adattare:

**Aprile – Maggio (300 L/pianta in 60 giorni  $\approx$  5 L/pianta/giorno)**

- **Turno:** 3–4 irrigazioni/settimana.
- **Volume per adacquata:** 10–15 L/pianta.
- Con 3 irrigazioni/settimana da 12–15 L sei nell’ordine dei 5 L/giorno medi.

**Giugno (300 L/pianta in 30 giorni  $\approx$  10 L/pianta/giorno)**

- **Turno:** 5–6 irrigazioni/settimana.
- **Volume per adacquata:** 12–20 L/pianta.

**Luglio (375 L/pianta in 31 giorni  $\approx$  12 L/pianta/giorno)**

- **Turno:** 6–7 irrigazioni/settimana (anche quotidiano nei picchi di caldo).
- **Volume per adacquata:** 12–18 L/pianta.

**Agosto (300 L/pianta in 31 giorni  $\approx$  10 L/pianta/giorno)**

- **Turno:** 5–6 irrigazioni/settimana.
- **Volume per adacquata:** 10–16 L/pianta.

**Settembre (225 L/pianta in 30 giorni  $\approx$  7–8 L/pianta/giorno)**

- **Turno:** 3–5 irrigazioni/settimana.
- **Volume per adacquata:** 10–12 L/pianta.

I numeri sopra riportati sono **coerenti** con un fabbisogno stagionale medio, ma vanno aggiustati se:

- l’estate è particolarmente calda/secca,
- la pioggia primaverile è molto abbondante o molto scarsa,

## 6. Note agronomiche aggiuntive (piano di gestione)

### 6.1 Sistema irriguo consigliato

- **Irrigazione a goccia** con ali gocciolanti per ogni fila (hedgerow), gocciolatori 1–1,6 L/h distanziati 0,5–0,75 m;
- Pressione e uniformità da verificare (test dei contenitori).

|                                                                |                                                                                                         |                                |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>INGENIUM</b><br>Studio di Ingegneria<br>di Ciraci Francesco | PROGETTO<br>“SPV46”<br>Cod. Rintr. 491152164<br>Comune San Pancrazio Salentino (BR)<br>Piano Agronomico | PROPONENTE<br>FFK SPV 7 S.R.L. |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|

## 6.2 Gestione del suolo

- Suolo roccioso drenante → utili **inerbimento controllato** e **mancata lavorazione profonda** per limitare l’erosione del suolo;
- Possibile trinciatura residui potatura in campo per aumentare sostanza organica.

## 6.3 Strategia di deficit controllato (RDI)

- Studi in oliveto SHD mostrano che una **regulated deficit irrigation** (RDI) con lievi riduzioni in fasi meno sensibili può aumentare l’efficienza d’uso dell’acqua senza penalizzare la produzione.
- Si può applicare lieve deficit in post-indurimento nocciolo, evitando stress marcato in allegagione e invaiatura.

## 7. Monitoraggio

Il piano agronomico sarà coadiuvato da:

- sensori di umidità del suolo;
- monitoraggio potenziale idrico;
- verifica salinità.

## 8. Determinazione del fabbisogno totale di acqua di irrigazione

Assumendo un fabbisogno irriguo pari a 1.500 litri per pianta per stagione, il volume complessivo necessario per l’intero uliveto (7.309 piante) risulta pari a 10.963,5 m<sup>3</sup>/anno. Tale volume verrà distribuito tra i mesi irrigui in funzione delle percentuali assegnate alle diverse fasi fenologiche.

## 9. Piano di Concimazione Biologica per Oliveto Super-Intensivo

### 9.1. Premessa

L’area oggetto di studio ospita un impianto olivicolo **super-intensivo** costituito da **7.309 piante** distribuite su una superficie complessiva di **4,8 ha**, pari a una densità media di circa **1.522 piante/ha**. L’ordinamento colturale adottato prevede la gestione dell’oliveto secondo i **protocolli**

|                                                                          |                                                                                                                    |                                        |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <p><b>INGENIUM</b><br/> Studio di Ingegneria<br/>di Ciraci Francesco</p> | <p>PROGETTO<br/>“SPV46”<br/>Cod. Rintr. 491152164<br/>Comune San Pancrazio Salentino (BR)<br/>Piano Agronomico</p> | <p>PROPONENTE<br/>FFK SPV 7 S.R.L.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|

**dell’agricoltura biologica**, in conformità al **Reg. (UE) 2018/848** e alle norme tecniche applicabili in Puglia.

L’obiettivo del presente capitolo è definire un **piano di concimazione organica** idoneo a sostenere la produttività dell’impianto, mantenere la fertilità del suolo e garantire la sostenibilità agronomica nel lungo periodo.

## 9.2 Esigenze nutrizionali dell’olivo in regime biologico

L’olivo presenta fabbisogni nutritivi specifici, con particolare richiesta di:

- **Azoto (N)**: fondamentale per la crescita vegetativa, la fioritura e l’allegagione.
- **Fosforo (P)**: stimola lo sviluppo radicale e la differenziazione fiorale.
- **Potassio (K)**: essenziale per la resistenza agli stress idrici e termici, e per la qualità dell’olio.
- **Microelementi**: Boro, Calcio, Magnesio, Ferro, Zinco, Manganese.

In agricoltura biologica tali elementi devono essere forniti tramite **ammendanti organici, concimi naturali e pratiche di gestione del suolo**.

## 9.3 Ammendanti organici e gestione della sostanza organica

La fertilità del suolo rappresenta il pilastro della concimazione biologica. Si prevedono i seguenti interventi:

### Ammendante organico annuale

**Periodo:** gennaio–febbraio

### Prodotti ammessi:

- letame bovino maturo o compost certificato bio
- humus di lombrico
- ammendanti pellettati (es. 3-5-5, 4-4-4)

### Gestione dei residui culturali

- trinciatura delle potature
- mantenimento dell’inerbimento controllato
- apporto di biomassa tramite sovesci autunnali (favino, veccia, trifoglio)

Queste pratiche migliorano la struttura del suolo, aumentano la capacità di ritenzione idrica e favoriscono l’attività microbica.

## 9.4 Piano di concimazione annuale

### Concimazione di fondo (invernale)

|                                                                         |                                                                                                                    |                                        |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <p><b>INGENIUM</b><br/>Studio di Ingegneria<br/>di Ciraci Francesco</p> | <p>PROGETTO<br/>“SPV46”<br/>Cod. Rintr. 491152164<br/>Comune San Pancrazio Salentino (BR)<br/>Piano Agronomico</p> | <p>PROPONENTE<br/>FFK SPV 7 S.R.L.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|

**Periodo:** gennaio–febbraio

**Interventi:**

- distribuzione di ammendante organico (3–5 t/ha di compost o equivalente)
- apporto di concime organico pellettato NPK (es. 4-4-4 o 5-3-8)

**Concimazione azotata (primaverile)**

**Periodo:** febbraio–aprile

**Prodotti ammessi:**

- borlanda fluida o pellettata
- pollina pellettata certificata bio
- farina di sangue o cornunghia (ammessi bio)

**Funzione:** supporto alla ripresa vegetativa, fioritura e allegagione.

**Fosforo e Potassio (primavera–inizio estate)**

**Periodo:** marzo–giugno

**Prodotti:**

- fosfati naturali teneri
- solfato di potassio da estrazione naturale
- ceneri vegetali certificate

**Microelementi**

**Periodo:** marzo–luglio

**Prodotti:**

- borlanda arricchita
- litotamni
- microelementi in forma naturale (ligninsolfonati)

**Concimazione fogliare**

**Periodo:** aprile–luglio

**Prodotti:**

- estratti di alghe
- aminoacidi vegetali
- microelementi naturali

**Funzione:** supporto rapido nelle fasi critiche (fioritura, allegagione, stress idrico).

|                                                                |                                                                                                         |                                |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>INGENIUM</b><br>Studio di Ingegneria<br>di Ciraci Francesco | PROGETTO<br>“SPV46”<br>Cod. Rintr. 491152164<br>Comune San Pancrazio Salentino (BR)<br>Piano Agronomico | PROPONENTE<br>FFK SPV 7 S.R.L. |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|

### 9.5 Schema operativo annuale

| Mese             | Intervento previsto                       |
|------------------|-------------------------------------------|
| <b>Gennaio</b>   | Ammendante organico + concime NPK         |
| <b>Febbraio</b>  | Azoto organico + microelementi            |
| <b>Marzo</b>     | Azoto + Fosforo + Potassio                |
| <b>Aprile</b>    | Fogliari + microelementi                  |
| <b>Maggio</b>    | Potassio + fogliari                       |
| <b>Giugno</b>    | Potassio + eventuali fogliari anti-stress |
| <b>Luglio</b>    | Fogliari (solo se necessari)              |
| <b>Agosto</b>    | Nessun intervento                         |
| <b>Settembre</b> | Nessun intervento (pre-raccolta)          |
| <b>Ottobre</b>   | Nessun intervento (raccolta)              |
| <b>Novembre</b>  | Soveschi + gestione residui               |
| <b>Dicembre</b>  | Riposo vegetativo                         |

TABELLA 2

### 9.6 Calcolo del fabbisogno nutritivo per l'impianto

#### Dati di base

- Superficie: **4,8 ha**
- Numero piante: **7.309**
- Densità: **1.522 piante/ha**

#### Fabbisogno medio annuo per ettaro (super-intensivo biologico)

- **Azoto (N):** 40–60 kg/ha
- **Fosforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>):** 20–30 kg/ha
- **Potassio (K<sub>2</sub>O):** 50–80 kg/ha
- **Sostanza organica:** 3–5 t/ha di ammendante

### 9.7 Fabbisogno totale per l'impianto (4,8 ha)

| Elemento                                    | Fabbisogno per ha | Totale impianto (4,8 ha) |
|---------------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| <b>Azoto (N)</b>                            | 40–60 kg          | 192–288 kg               |
| <b>Fosforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)</b> | 20–30 kg          | 96–144 kg                |
| <b>Potassio (K<sub>2</sub>O)</b>            | 50–80 kg          | 240–384 kg               |
| <b>Ammendante organico</b>                  | 3–5 t             | 14,4–24 t                |

TABELLA 3

### 9.7 Conclusioni piano di concimazione

Il piano di concimazione proposto garantisce:

- mantenimento della fertilità del suolo

|                                                                         |                                                                                                                    |                                        |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <p><b>INGENIUM</b><br/>Studio di Ingegneria<br/>di Ciraci Francesco</p> | <p>PROGETTO<br/>"SPV46"<br/>Cod. Rintr. 491152164<br/>Comune San Pancrazio Salentino (BR)<br/>Piano Agronomico</p> | <p>PROPONENTE<br/>FFK SPV 7 S.R.L.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|

- equilibrio vegeto-produttivo dell'impianto super-intensivo
- rispetto dei protocolli dell'agricoltura biologica
- incremento della qualità dell'olio e della produttività nel medio periodo

La gestione integrata della sostanza organica, unita a concimazioni organiche mirate, rappresenta la strategia più efficace per un oliveto super-intensivo in Puglia.

Ceglie Messapica

12/01/2025

Ing. Ciraci Francesco