

REGIONE PUGLIA



COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA



Citta Metropolitana di Bari



**Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza massima installata pari a 40,33 MWp e potenza di immissione pari a 40 MW e relative opere di connessione alla RTN da realizzarsi in "Contrada Zingariello" nel Comune di Gravina in Puglia (BA)**

*Relazione pedoagronomica*

ELABORATO

**AM\_07**

**PROPONENTE:**

**ALERIONSERVIZITECNICIE SVILUPPO**

Alerion Servizi Tecnici e Sviluppo S.r.l.

Via Renato Fucini 4  
20122- Milano (MI)

**PROGETTISTI:**



**ATECH Srl**  
Via Caduti di Nassiriya 55  
70124- Bari (BA)  
pec: atechsrl@legalmail.it

**DIRETTORE TECNICO**  
Dott. Ing. Orazio TRICARICI

Dott. Ing. Alessandro ANTEZZA

**Consulenti:**

Dott. Agr. Mario STOMACI

Dott. ssa Paola IANNUZZIELLO

Dott. Geol. Michele VALERIO



**COORDINATORE DEL PROGETTO:**

**ecomec s.r.l.**

p.iva/c.f. 07539280722  
via f. filzi n. 25  
70024 gravina in p.(ba)  
mail: [ecomecsrl@gmail.com](mailto:ecomecsrl@gmail.com)

|          |           |         |            |           |                     |
|----------|-----------|---------|------------|-----------|---------------------|
|          |           |         |            |           |                     |
| 0        | SETT 2022 | V.D.P.  | A.A.       | O.T.      | Progetto definitivo |
| EM./REV. | DATA      | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO | DESCRIZIONE         |

## Sommario

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1.  | PREMESSA.....  | 3  |
| 2.  | INQUADRAMENTO .....  | 6  |
| 3.  | INDIVIDUAZIONE PRODUZIONI AGRICOLE DI QUALITA'.....          | 9  |
| 4.  | AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO .....                          | 12 |
| 5.  | CARATTERISTICHE PEDO-CLIMATICHE DELL'AREA DI INTERVENTO..... | 15 |
| 6.  | LAND CAPABILITY CLASSIFICATION DELL'AREA DI PROGETTO .....   | 18 |
| 7.  | PROPRIETÀ FISICHE, CHIMICHE E BIOLOGICHE DEL SUOLO .....     | 22 |
| 8.  | CARATTERISTICHE CLIMATICHE DELL'AREA.....                    | 25 |
| 9.  | MITIGAZIONE E PIANO AGRICOLO INTEGRATO.....                  | 26 |
| 10. | OBIETTIVI DEL PIANO COLTURALE.....                           | 27 |
|     | Analisi Delle Condizioni Ambientali.....                     | 28 |
| 11. | PIANO COLTURALE PROGETTO.....                                | 29 |
|     | Organizzazione delle aree di coltivazione .....              | 29 |
|     | Dimensioni delle superficie coltivabili AREA 1 .....         | 29 |
|     | Dimensioni delle superficie coltivabili AREA 2 .....         | 29 |
|     | Dimensioni delle superficie coltivabili AREA 3 .....         | 29 |
|     | Dimensioni delle superficie coltivabili AREA 4 .....         | 30 |
| 12. | DESCRIZIONE DEL PIANO COLTURALE .....                        | 30 |
|     | Coltivazione interfila BLOCCO 1 e BLOCCO 4 .....             | 33 |
|     | Coltivazione interfila BLOCCO 2 e BLOCCO 3 .....             | 36 |
|     | Attività di monitoraggio.....                                | 39 |
|     | Sistemi dell'agricoltura di precisione .....                 | 46 |
|     | Irrigazione.....   | 48 |
|     | Conservazione e lavorazione .....                            | 48 |
|     | Avvicendamento delle aree di coltivazione.....               | 49 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 13. | Cronoprogramma colturale .....                                 | 50 |
|     | <i>Meccanizzazione</i> .....                                   | 51 |
| 14. | SUCCESSIONE COLTURALE.....                                     | 55 |
| 15. | ANALISI DELLA ATTIVITÀ DI REALIZZAZIONE E DI GESTIONE .....    | 60 |
|     | ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DEI SISTEMI COSTRUTTIVI .....      | 61 |
|     | Layout di impianti.....  | 61 |
|     | Compatibilità delle risorse umane.....                         | 62 |
| 16. | APICOLTURA .....   | 62 |
|     | Fasce di impollinazione.....                                   | 64 |
| 17. | PUNTI DI FORZA E CRITICITA' DEL PROGETTO INTEGRATO.....        | 66 |
|     | Analisi dell'ambito ambientale .....                           | 66 |
|     | Analisi dell'ambito delle ricadute sociali .....               | 67 |
| 18. | COSTI IMPIANTO AGRICOLO.....                                   | 68 |
|     | Ricavi.....  | 70 |
|     | Ricadute occupazionali connesse alla produzione agricola ..... | 71 |
| 19. | CONCLUSIONE .....  | 72 |

## 1. PREMESSA

Il sottoscritto Dott. Agr. Mario Stomaci, iscritto al n. 652 dell'albo dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Lecce, è stato incaricato dalla società ATECH Srl, per conto della proponente società Alerion Servizi Tecnici e Sviluppo Srl, alla redazione di una relazione Pedo-Agronomica al fine di individuare, descrivere e valutare le caratteristiche di suolo e soprassuolo del sito di progetto, ricadente in agro di Gravina in Puglia, in cui è prevista la realizzazione di un impianto integrato di produzione di energia elettrica derivante da fonte rinnovabile fotovoltaica e di produzione agricola denominato, con potenza complessiva di 40,33 MW.

In particolare, la presente relazione riguarda l'impianto da realizzarsi nel territorio comunale di Gravina in Puglia (Ba) su un'area agricola (Zona Omogenea E1 del PRG) estesa per circa mq 554.146,75. Il progetto agro-energetico sarà costituito da 4 lotti, dotati ciascuno di una propria recinzione.

Le superfici interessate dall'intervento sono individuate dai seguenti catastali:

| <b>FOGLIO</b> | <b>PARTICELLE</b> | <b>COMUNE</b>     |
|---------------|-------------------|-------------------|
| <b>110</b>    | <b>37</b>         | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>111</b>    | <b>20</b>         | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>111</b>    | <b>166</b>        | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>111</b>    | <b>235</b>        | GRAVINA IN PUGLIA |

|            |            |                   |
|------------|------------|-------------------|
| <b>111</b> | <b>236</b> | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>111</b> | <b>239</b> | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>111</b> | <b>269</b> | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>111</b> | <b>135</b> | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>111</b> | <b>134</b> | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>111</b> | <b>95</b>  | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>111</b> | <b>96</b>  | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>111</b> | <b>101</b> | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>111</b> | <b>102</b> | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>111</b> | <b>70</b>  | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>111</b> | <b>94</b>  | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>111</b> | <b>100</b> | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>75</b>  | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>1</b>   | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>184</b> | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>186</b> | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>192</b> | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>188</b> | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>189</b> | GRAVINA IN PUGLIA |

|            |            |                   |
|------------|------------|-------------------|
| <b>138</b> | <b>32</b>  | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>183</b> | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>271</b> | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>33</b>  | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>270</b> | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>34</b>  | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>36</b>  | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>187</b> | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>190</b> | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>38</b>  | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>39</b>  | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>40</b>  | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>202</b> | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>203</b> | GRAVINA IN PUGLIA |
| <b>138</b> | <b>205</b> | GRAVINA IN PUGLIA |

L'obiettivo del presente studio è pertanto quello di descrivere l'uso agricolo attuale, la sua produttività, la vegetazione e l'uso del suolo.

L'elaborato è finalizzato:

- alla descrizione dello stato dei luoghi, in relazione alle attività agricole in esso

praticate, focalizzandosi sulle aree di particolare pregio agricolo e/o paesaggistico;

- alla definizione del piano culturale da attuarsi durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico con indicazione della redditività attesa;

Il progetto agrivoltaico intende valorizzare l'intera superficie disponibile utilizzando colture erbacee ed arboree che possano inserirsi perfettamente nel contesto territoriale senza creare elementi di frattura. In particolare, saranno impiantati erbai permanenti (detti "fasce di impollinazione") nelle aree sottostanti l'impianto fotovoltaico e a rotazione colture orticole nelle aree interne all'impianto. Nelle aree di progetto saranno collocate un determinato numero di arnie per l'allevamento stanziale di api con l'intento di accrescere la sostenibilità ambientale: queste ultime rivestono un valore di inestimabile importanza per l'agricoltura. Sulla fascia perimetrale verranno impiantati olivi resistenti alla Xylella.

## 2. INQUADRAMENTO

Le aree interessate dal progetto si trovano nel comune di Gravina in Puglia ad una distanza dal centro abitato di circa 7 km, ricadente in una zona agricola E1.

La superficie totale dell'area, destinata alla realizzazione dell'impianto integrato di produzione elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e di produzione agricola, è di circa 55,41 ha, composta da sette aree, a circa 455 m s.l.m.

Ubicazione dell'intervento:

| <b>Città</b>      | <b>Lotto di impianto</b> | <b>Coordinate</b>             |
|-------------------|--------------------------|-------------------------------|
| GRAVINA IN PUGLIA | Lotto 1                  | 40°47'4.59"N<br>16°21'14.35"E |

|                   |         |                                |
|-------------------|---------|--------------------------------|
| GRAVINA DI PUGLIA | Lotto 2 | 40°46'42.09"N<br>16°21'26.00"E |
| GRAVINA DI PUGLIA | Lotto 3 | 40°46'35.90"N<br>16°21'44.67"E |
| GRAVINA DI PUGLIA | Lotto 4 | 40°46'32.83"N<br>16°21'52.55"E |

- Aree naturali interessate (ex. L.R. 19/97, L. 394/91): nessuna;
- Aree ad elevato rischio di crisi ambientale interessate (D.P.R. 12/04/96, D.Lgs. 117 del 31/03/98): nessuna;
- Destinazione urbanistica (da PRG/PUG) dell'area di intervento: zona E1, zona agricola;
- Vincoli esistenti (idrogeologico, paesaggistico, architettonico, archeologico, altro): Nessuno.

## PPTR Approvato

Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia - 13/10/2022

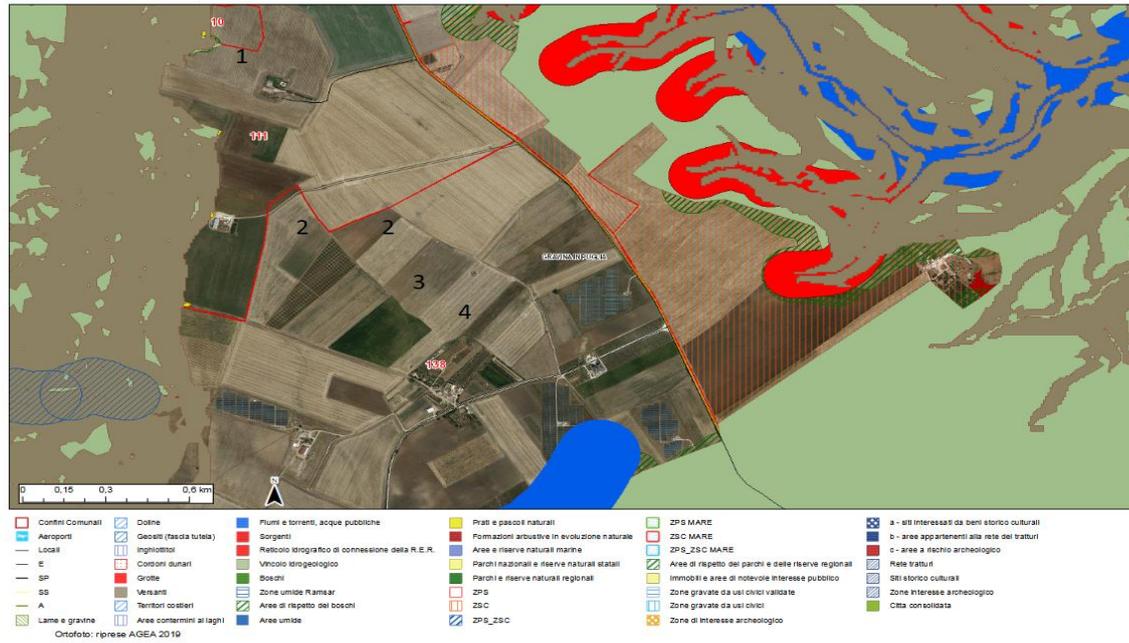


Immagine 1: Sit Puglia PPTR



Immagine 2: inquadratura Google Earth

### 3. INDIVIDUAZIONE PRODUZIONI AGRICOLE DI QUALITA'

Il presente paragrafo ha come obiettivo quello di individuare eventuali produzioni agricole di qualità eseguite nell'area d'intervento di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica in fase di progettazione.

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto della potenza complessiva pari a 40,33 MW e si estenderà su una superficie di 55,41 ha, dislocati nel comune di Gravina in Puglia (Ba)

Le produzioni di qualità considerate sono quelle relative alla filiera vitivinicola e alla filiera olivicola da olio. Altre produzioni di qualità come quelle relative all'agricoltura biologica, biodinamica e a quella certificata con marchio Prodotti di Qualità Puglia non possono

essere prese in considerazione, non essendo legate ad uno specifico territorio. Il territorio comunale di Gravina in Puglia ricade in diversi comprensori territoriali a seconda che si parli di prodotti DOC (denominazione origine controllata) e DOP (denominazione di origine protetta).

La provincia di Bari è da sempre vocata alla coltivazione del grano, olivo e viti. L'intera provincia annovera nel proprio territorio pregiati alimenti riconosciuti col marchio DOC e DOP. Per quanto concerne la produzione di olio, Gravina in Puglia rientra, come diversi altri paesi del territorio barese, nella zona di produzione dell'Olio Extravergine di Oliva "Terra di Bari" a marchio DOP, accompagnata dalla menzione geografica aggiuntiva "Castel del Monte", riservata all'olio extravergine di oliva ottenuto dalla varietà di olivo Coratina in misura non inferiore all'80%. Possono, altresì, concorrere altre varietà presenti, presenti da sole o congiuntamente negli oliveti, in misura non superiore al 20%. Per quanto concerne la produzione di vino, il comune di Gravina in Puglia rientra, come diversi altri paesi del territorio provinciale quali Poggiorsini e parte dei comuni di Spinazzola e Altamura, nella zona di produzione di vini ad origine controllata denominata Gravina.

La denominazione di origine controllata «Gravina» è riservata ai vini che rispondono alle condizioni ed ai requisiti del presente disciplinare di produzione per le seguenti tipologie: "Gravina" bianco, "Gravina" spumante, "Gravina" passito, "Gravina" rosso, "Gravina" rosato.

Tra i prodotti a marchio IGP, vi è la "lenticchia di Altamura": tale attribuzione è legata alla lenticchia secca appartenente alle varietà Laird ed Eston, appartenenti a loro volta alla specie *Lens esculenta Moench*. La zona di produzione della "Lenticchia di Altamura IGP" comprende tutto il territorio comunale oggetto di studio e quello dei comuni di: Altamura, Ruvo di Puglia, Corato, Minervino Murge, Andria, Spinazzola, Poggiorsini;

Cassano delle Murge, Santeramo in Colle, Montemilone, Palazzo San Gervasio, Genzano di Lucania, Irsina, Tricarico, Matera, Banzi, Forenza e Tolve. All'atto dell'immissione al consumo, la "Lenticchia di Altamura" deve presentare diverse caratteristiche riportate sul disciplinare di produzione che riguarda la forma, dimensione, il colore, peso medio per 100 semi, l'umidità delle lenticchie secche al momento della commercializzazione, il tenore proteico e una quantità di ferro maggiore di 6 mg/100gr di prodotto. La granella secca non deve presentare alterazioni di colore e di aspetto esteriore tali da comprometterne le caratteristiche, con una tolleranza complessiva massima del 1,5% di prodotto spaccato, macchiato, tonchiato o alterato a livello di colorazione. È consentita inoltre una percentuale massima di 1,5 di prodotto secco fuori calibro. All'immissione del prodotto sul mercato questo deve essere idoneo al consumo umano.



#### 4. AMBITO TERRITORIALE COINVOLTO

L'area di intervento rientra nell'ambito territoriale rappresentato dall'Alta Murgia, caratterizzato dal rilievo morfologico dell'altopiano e dalla prevalenza di vaste superfici a pascolo e a seminativo che si sviluppano fino alla fossa bradanica. La delimitazione dell'ambito si attesta quindi principalmente lungo gli elementi morfologici costituiti dai gradini murgiani nord-orientale e sud-occidentale che rappresentano la linea di demarcazione netta tra il paesaggio dell'Alta Murgia e quelli limitrofi della Puglia Centrale e della Valle dell'Ofanto, sia da un punto di vista dell'uso del suolo (tra il fronte di boschi e pascoli dell'altopiano e la matrice olivata della Puglia Centrale e dei vigneti della Valle dell'Ofanto), sia della struttura insediativa (tra il vuoto insediativo delle Murge e il sistema dei centri corrispondenti della costa barese e quello lineare della Valle dell'Ofanto). A Sud-

Est, non essendoci evidenti elementi morfologici, o netti cambiamenti dell'uso del suolo, per la delimitazione con l'ambito della Valle d'Itria si sono considerati prevalentemente i confini comunali.



Figura 2: Limiti comunali dell'ambito della "Alta Murgia"

Il paesaggio rurale dell'Alta Murgia si presenta saturo di una infinità di segni naturali e antropici che sanciscono un equilibrio secolare tra l'ambiente, la pastorizia e l'agricoltura che hanno dato vita a forme di organizzazione dello spazio estremamente ricche e complesse, le cui tracce sono rilevabili negli estesi reticoli di muri a secco, cisterne e neviere, trulli, ma soprattutto nelle innumerevoli masserie da campo e masserie per pecore, i cosiddetti jazzi, che sorgono lungo gli antichi tratturi della transumanza. All'interno di questo quadro di riferimento, i morfotipi rurali

vanno a comporre specifici paesaggi rurali. Il gradino murgiano orientale si caratterizza per un paesaggio rurale articolato in una serie di mosaici agricoli e di mosaici agrosilvo-pastorali: precisamente si trova il mosaico agricolo nei versanti a minor pendenza mentre la presenza del pascolo all'interno delle estensioni seminative è l'elemento maggiormente ricorrente di tutto il gradino orientale. Spezzano l'uniformità determinata dall'alternanza pascolo/seminativo altri mosaici agro-silvo-pastorali quali quelli definiti dall'alternanza bosco/seminativo e dall'alternanza oliveto/bosco e, soprattutto, dal pascolo arborato con oliveto presente soprattutto nelle aree a maggior pendenza. Il paesaggio rurale dell'altopiano carsico è caratterizzato dalla prevalenza del pascolo e del seminativo a trama larga che conferisce al paesaggio la connotazione di grande spazio aperto dalla morfologia leggermente ondulata.

Più articolata risulta essere la parte sud-orientale dell'Alta Murgia, morfologicamente identificabile in una successione di spianate e gradini che degradano verso l'Arco Ionico fino al mare Adriatico.

L'ambiente tipico dell'Alta Murgia presenta ancora le caratteristiche del latifondo e dei campi aperti, delle grandi estensioni, in cui il seminativo e il seminativo associato al pascolo sono strutturati su una maglia molto rada posta su una morfologia lievemente ondulata. La singolarità del paesaggio rurale murgiano così composto si fonde con le emergenze geomorfologiche. La scarsità di infrastrutturazione sia a servizio della produzione agricola sia a servizio della mobilità ha permesso la conservazione del paesaggio rurale tradizionale e del relativo sistema insediativo. Nella zona brindisina, ove i terreni del substrato sono nel complesso meno permeabili di quelli della zona leccese, sono diffusamente presenti reticoli di canali, spesso ramificati e associati a consistenti interventi di bonifica, realizzati nel tempo per favorire il deflusso delle piovane negli inghiottitoi, e per evitare quindi la formazione di acquitrini.

Una singolarità morfologica è costituita dal cordone dunare fossile che si sviluppa in direzione E-O presso l'abitato di Oria. Dal punto di vista geologico, le successioni rocciose sedimentarie ivi

presenti, prevalentemente di natura calcarenitica e sabbiosa e in parte anche argillosa, dotate di una discreta omogeneità compositiva, poggiano sulla comune ossatura regionale costituita dalle rocce calcareo-dolomitiche del basamento mesozoico.

## 5. CARATTERISTICHE PEDO-CLIMATICHE DELL'AREA DI INTERVENTO

L'ambito delle murge alte è costituito, dal punto di vista geologico, da un'ossatura calcareo-dolomitica radicata, spesso alcune migliaia di metri, coperta a luoghi da sedimenti relativamente recenti di natura calcarenitica, sabbiosa o detritico-alluvionale. Morfologicamente delineano una struttura a gradinata, avente culmine lungo un'asse diretto parallelamente alla linea di costa, e degradante in modo rapido ad ovest verso la depressione del Fiume Bradano, e più debolmente verso est, fino a raccordarsi mediante una successione di spianate e gradini al mare adriatico. L'idrografia superficiale è di tipo essenzialmente episodico, con corsi d'acqua privi di deflussi se non in occasione di eventi meteorici molto intensi. La morfologia di questi corsi d'acqua (le lame ne sono un caratteristico esempio), è quella tipica dei solchi erosivi fluvio-carsici, ora più approfonditi nel substrato calcareo, ora più dolcemente raccordati alle aree di interfluvio, che si connotano di versanti con roccia affiorante e fondo piatto, spesso coperto da detriti fini alluvionali (terre rosse). Le tipologie idrogeomorfologiche che caratterizzano l'ambito sono essenzialmente quelle dovute ai processi di modellamento fluviale e carsico, e in subordine a quelle di versante. Tra le prime sono da annoverare le doline, tipiche forme depresse originate dalla dissoluzione carsica delle rocce calcaree affioranti, tali da arricchire il pur blando assetto territoriale con locali articolazioni morfologiche, spesso ricche di ulteriori particolarità naturali, ecosistemiche e paesaggistiche (flora e fauna rara, ipogei, esposizione di strutture geologiche, tracce di insediamenti storici, esempi di opere di ingegneria idraulica, ecc). Tra le forme di modellamento fluviale, merita segnalare le valli fluvio-carsiche (localmente dette lame), che solcano in modo netto il tavolato calcareo, con tendenza

all'allargamento e approfondimento all'avvicinarsi allo sbocco a mare. Strettamente connesso a questa forma sono le ripe fluviali delle stesse lame, che rappresentano nette discontinuità nella diffusa monotonia morfologica del territorio e contribuiscono ad articolare e variegare l'esposizione dei versanti e il loro valore percettivo nonché ecosistemico. Meno diffusi, ma non meno rilevanti, sono le forme di versante legate a fenomeni di modellamento regionale, come gli orli di terrazzi di origine marina o strutturale, tali da creare più o meno evidenti balconate sulle aree sottostanti, fonte di percezioni suggestive della morfologia dei luoghi.

Dal punto di vista meteorologico, Gravina in Puglia è caratterizzata da temperature estive che generalmente non superano i 28 ° C. Il mese più caldo dell'anno è luglio, con una temperatura media massima di 30°C e minima di 18°C. La stagione fredda, da novembre a marzo, presenta una temperatura massima giornaliera di 14° C. Il mese più freddo dell'anno è gennaio, con una temperatura media massima di 2 °C e minima di 10 °C.

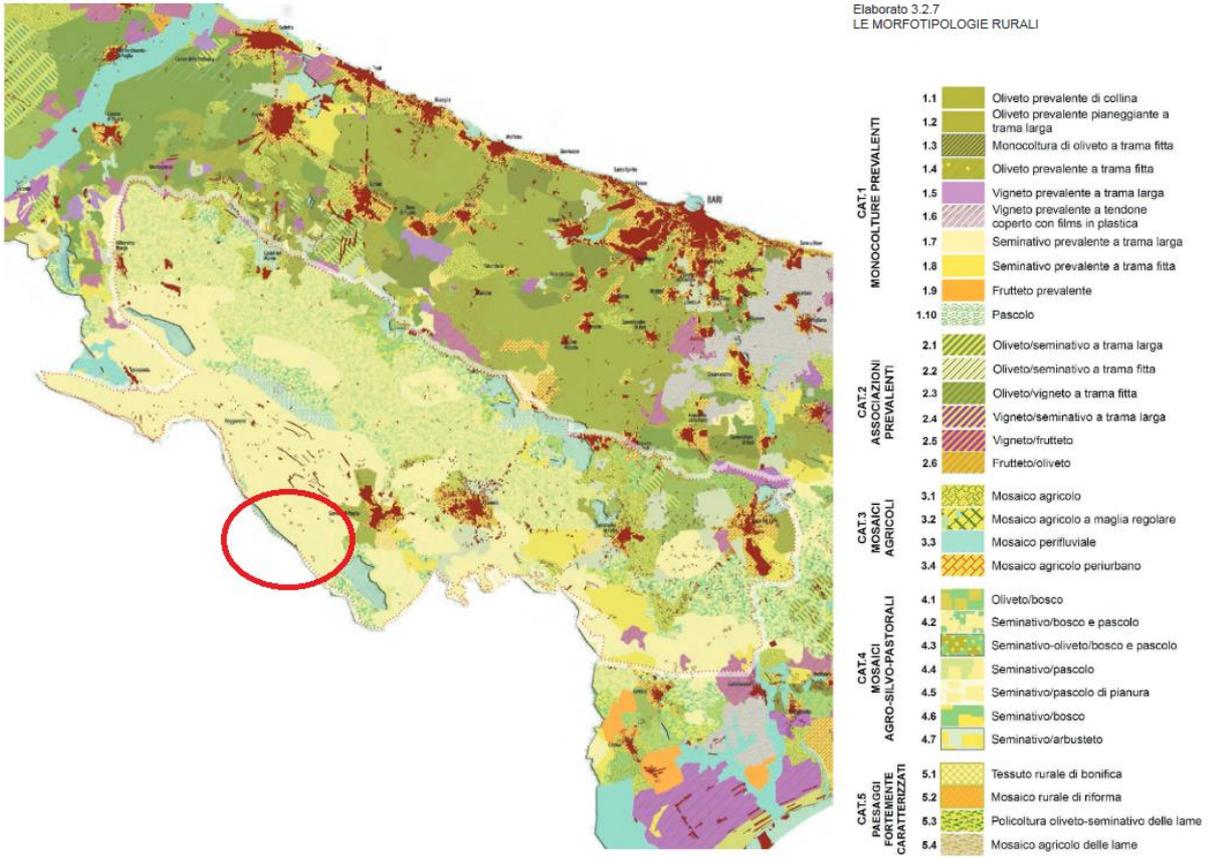
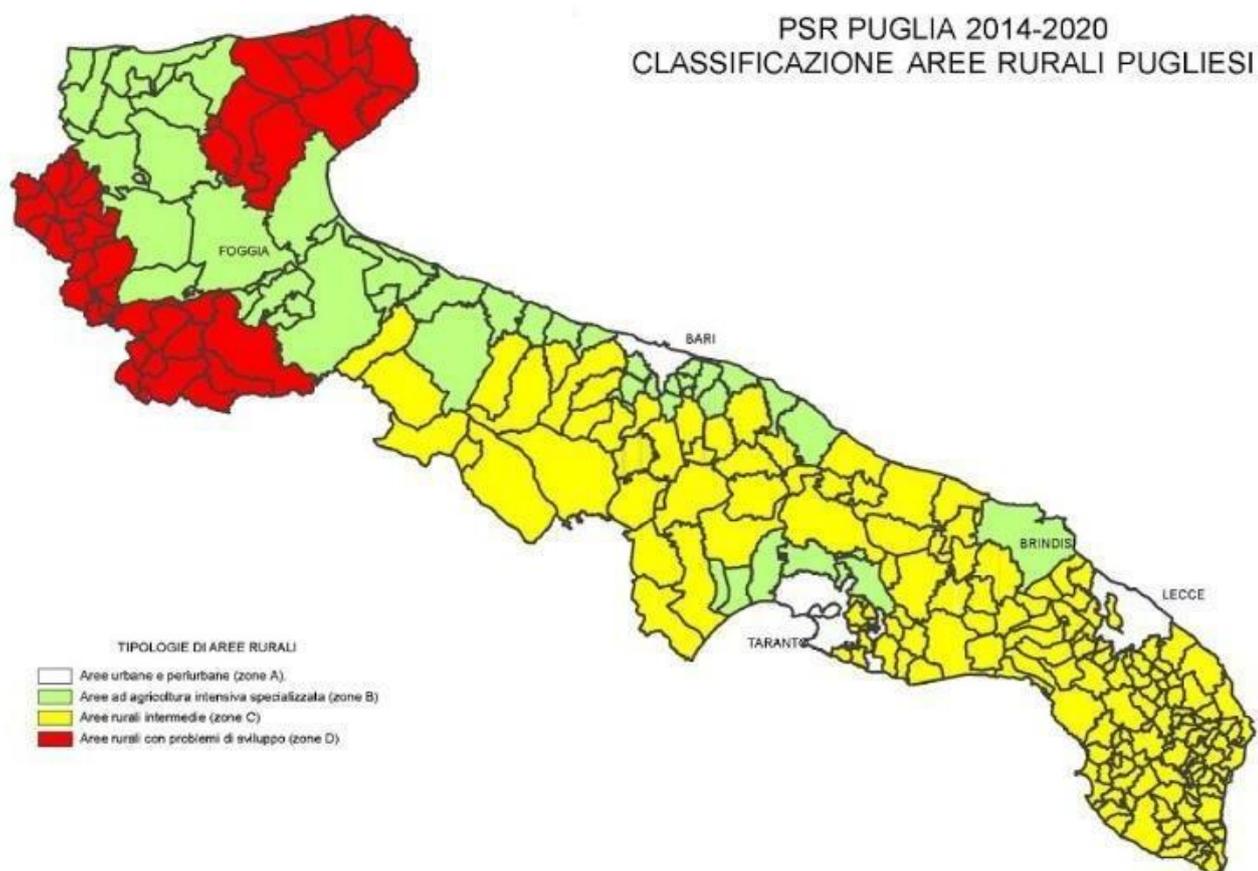


Figura 3: le morfotipologie rurali (fonte: PPTR)

## 6. LAND CAPABILITY CLASSIFICATION DELL'AREA DI PROGETTO

Tutti i comuni della Regione Puglia sono stati classificati dal PSR 2014-2020 in funzione delle caratteristiche agricole principali. Il comune di Gravina in Puglia (BA) rientra in un'area rurale intermedia (zona c).

Figura 4: Classificazione aree rurali pugliesi



L'area interessata dal progetto ricade in una zona coltivata per la maggior parte a seminativo con totale assenza di essenze arboree agrarie o forestali. Dai diversi sopralluoghi in campo, è stato possibile constatare che nell'immediata prossimità (raggio di 500 mt.) dell'area oggetto di studio la maggior parte degli appezzamenti è coltivata a seminativo o lasciati incolti, vi sono solo piccoli fazzoletti di terra coltivati esclusivamente ad uliveto.

L'area si presenta con forti limitazioni intrinseche e pertanto con una limitata scelta di specie coltivabili. Il suolo in oggetto è **ascrivibile alla terza classe di capacità d'uso (III<sub>s</sub>)**, detta in gergo tecnico *Land Capability*. Tale classificazione fa riferimento alle proprietà fisiche del suolo, che determinano la sua attitudine più o meno ampia nella scelta di particolari colture; ciò sempre tenendo conto delle limitazioni che tale condizione genera nell'uso del suolo agricolo generico, limitazioni che devono essere valutate in base alla qualità del suolo, ma soprattutto in base alle caratteristiche dell'ambiente in cui questo è inserito.

La produttività di un territorio, legata a precisi parametri di fertilità chimica del suolo (pH, C.S.C., sostanza organica, salinità, saturazione in basi), viene messa in relazione ai requisiti del paesaggio fisico (morfologia, clima, vegetazione, etc.), che fanno assumere alla limitazione di cui poco innanzi un grado di intensità differente a seconda che tali requisiti siano permanentemente sfavorevoli o meno (es.: pendenza, rocciosità, aridità, degrado vegetale, etc.). Tra i fattori che hanno fortemente condizionato la valutazione del suolo occorre evidenziare innanzitutto la scarsa profondità del suolo, una elevata pietrosità e contemporaneamente un'alta salinità delle acque di irrigazione, elementi che provocano una drastica riduzione nella scelta delle colture. Assieme a ciò, non di minore importanza risultano sia il pH del suolo che la capacità di scambio cationico: dalle analisi del terreno svolte, si evince un pH altamente alcalino (tra 8,4 e 8,8) ed una capacità di scambio cationico molto bassa.

**Tabella per la valutazione delle classi di Capacità d'uso dei suoli**

| Parametro  | CLASSE                         |                 |                    |                                   |                       |    |      |                   | sottoclasse |
|--|--------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------------------|-----------------------|----|------|-------------------|-------------|
|  | I                              | II              | III                | IV                                | V                     | VI | VII  | VIII              |             |
| Pendenza (%)   | < 5                            | >5 e ≤10        | >10 e ≤15          | >15 e ≤35                         | > 35                  | -  | -    | -                 | e           |
| Rischio potenziale di erosione                         | E1                             | E2              | E3                 | E4-E5                             | -                     | -  | -    | -                 | e           |
| Pietrosità Totale (%)                                  | assente o scarsa               | moderata        | comune             | elevata, molto elevata, eccessiva | -                     | -  | -    | -                 | s           |
| Rocciosità (%)   | assente o scarsamente roccioso | -               | -                  | roccioso o molto roccioso         | estremamente roccioso | -  | -    | roccia affiorante | s           |
| Profondità utile alle radici (cm)                      | >150                           | >100 e ≤150     | >50 e ≤100         | >20 e ≤50                         | -                     | -  | < 20 | -                 | s           |
| Scheletro (%) orizzonte arato/superficiale             | ≤ 5                            | >5 e ≤15        | >15 e ≤35          | >35 e ≤ 70                        | >70                   | -  | -    | -                 | s           |
| Disponibilità di ossigeno per le piante                | buona, moderata                | buona, moderata | imperfetta         | scarsa                            | molto scarsa          | -  | -    | -                 | s           |
| Classe Tessiturale (USDA) orizzonte arato/superficiale | F, FS, FA, FL, FSA, FLA        | SF, AS          | AL, L, A           | S                                 | -                     | -  | -    | -                 | s           |
| Fertilità orizzonte arato/superficiale                 | buona                          | moderata        | scarsa             | -                                 | -                     | -  | -    | -                 | s           |
| Capacità assimilativa                                  | molto alta                     | alta, moderata  | bassa, molto bassa | -                                 | -                     | -  | -    | -                 | s           |
| AWC (mm d'acqua) (1)                                   | >150                           | >100 e ≤150     | >50 e ≤100         | < 50                              | -                     | -  | -    | -                 | w           |
| Rischio di inondazione (2)                             | assente                        | lieve           | moderato           | -                                 | alto                  | -  | -    | -                 | w           |

(1) Si fa riferimento allo strato arato/superficiale e allo stato profondo o alla profondità utile alle radici se quest'ultima è meno profonda.

(2) Si fa riferimento alla frequenza dell'evento.

Tab. 1 Fonte MIPAF

Nella zona scelta non vi sono presenti siti Sic e parchi naturali, come evidenziato dalla mappa sottostante.

## Parchi e Aree Protette

Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia - 13/10/2022



Fig. 5: Sit Puglia Parchi e Aree Protette

## 7. PROPRIETÀ FISICHE, CHIMICHE E BIOLOGICHE DEL SUOLO

Fattori importanti per il nostro studio, considerando che le particelle interessate alla realizzazione dell'impianto di energia verranno anche utilizzate per la coltivazione di diverse specie vegetali, sono le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del terreno in oggetto. Per tale motivo, ci si è avvalsi della collaborazione di un laboratorio e sono state effettuate analisi su diversi campioni di suolo.

Un campione di suolo è quella quantità di terra che si preleva allo scopo di raccogliere informazioni sulle caratteristiche dello stesso, indispensabili a numerose finalità come, ad esempio, la valutazione dei componenti della fertilità. La rappresentatività del campione è una condizione fondamentale, deve cioè rispecchiare, quanto più possibile, le proprietà dell'area a cui si riferisce; da ciò ne consegue che il campionamento è un'operazione estremamente delicata. Dall'esame di poche centinaia di grammi si ottengono infatti informazioni che vengono estese ad una massa di terreno di diverse tonnellate, ed è quindi evidente la necessità di procedere secondo determinati criteri di campionamento. I suoli presentano un'estrema variabilità sia in superficie che in profondità e talvolta ciò lo si riscontra anche su uno stesso appezzamento.

Da quanto riportato si evince che, elemento molto importante, oltre al metodo di campionamento, è la scelta del sito, in modo da ottenere un campione ben rappresentativo.

Prima del prelievo del campione sono state individuate le zone di campionamento sulla base di diverse caratteristiche quali:

- Colore superficiale (differenze evidenti di colore superficiale determinano aree aziendali diverse)
- Aspetto fisico (è stata osservata la conformazione delle zolle, presenza o meno di pietrosità e aree di ristagno idrico)

La verifica in campo di queste condizioni di omogeneità ha permesso di individuare 3 aree dalle quali sono stati prelevati i campioni. Successivamente è stato scelto il metodo di campionamento. È stato utilizzato il metodo di campionamento non sistematico ad X (*figura 6*): sono stati scelti i punti di

prelievo lungo un percorso tracciato sulla superficie, formando delle immaginarie lettere X, e sono stati prelevati diversi campioni elementari (quantità di suolo prelevata in una sola volta in una unità di campionamento) ad una profondità di circa 40 cm poiché a tale profondità corrisponde lo strato attivo del suolo, cioè quello che andrà ad ospitare la maggioranza delle radici. Successivamente i diversi campioni elementari ottenuti sono stati mescolati al fine di ottenere i campioni globali omogenei dai quali si sono ricavati i 3 campioni finali, circa 1 kg cada uno di terreno che sono stati poi analizzati.

Campionamento non sistematico a X

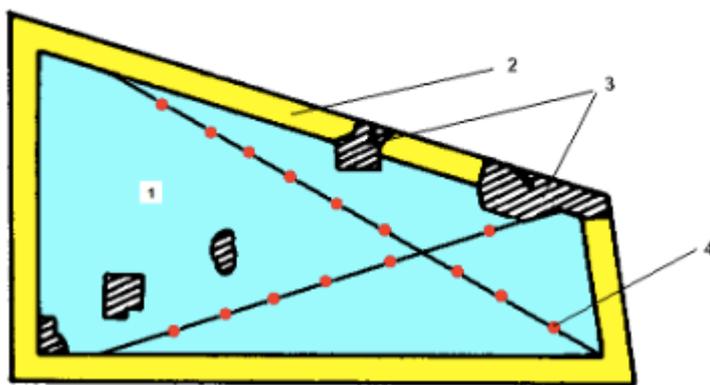


Figura 6: 1.Zona di campionamento, 2 bordi da non campionare, 3 aree anomale non omogenee da non campionare, 4 campione elementare

Le analisi chimico-fisiche effettuate ci hanno fornito informazioni relative alla tessitura che viene definita in base al rapporto tra le varie frazioni granulometriche del terreno quali sabbia, limo e argilla. Considerato che le diverse frazioni granulometriche sono presenti in varia percentuale nei diversi terreni, essi prenderanno denominazioni differenti: terreno sabbioso, sabbioso-limoso, franco sabbioso, franco sabbioso argilloso ecc. Tale valore è responsabile e determina la permeabilità e la capacità di scambio cationico del suolo.

Dalle analisi effettuate sulla percentuale delle frazioni granulometriche i terreni oggetto di studio sono stati classificati come “franco sabbiosi argillosi”.

Valore di non secondaria importanza è il pH del terreno che condiziona fortemente le reazioni di nutrizione: esso assume valori che teoricamente oscillano da 0 a 14, ma nel terreno agrario i valori estremi non sono riscontrabili. Nei campioni analizzati il valore di pH oscilla dall'8.4 ad 8.7; in base a questi valori i terreni vengono definiti come alcalini e molto alcalini. La salinità dei terreni in oggetto risulta elevata, superiore ai 300  $\mu$ S.

Da un punto di vista biologico, qualsiasi prodotto di origine biologica, indipendentemente dallo stadio di trasformazione che ha subito, viene chiamato sostanza organica. La frazione organica rappresenta in genere l'1-3 % della fase solida in peso, ciò significa che essa costituisce una grossa parte delle superfici attive del suolo e, quindi, ha un ruolo fondamentale sia per la nutrizione delle piante che per il mantenimento delle proprietà fisiche del terreno, favorendo la formazione di aggregati, aumentando la stabilità degli stessi, accrescendo la capacità di trattenuta idrica nei terreni sabbiosi.

Il giudizio sul livello di sostanza organica (SO) di un suolo va formulato in funzione della tessitura poiché le situazioni di equilibrio della SO nel terreno dipendono da fattori quali aerazione e presenza di superfici attive nel legame con molecole cariche come sono i colloidali argillosi. Per quanto concerne i terreni analizzati i valori di SO si attestano su valori inferiori alla norma.

Per quanto concerne i tre macro elementi (azoto, fosforo e potassio) il risultato si attesta su valori normali; i tre campioni rappresentativi risultano scarsi di azoto e fosforo e buoni di potassio. Tali fattori sono fondamentali per ottenere una buona coltivazione.

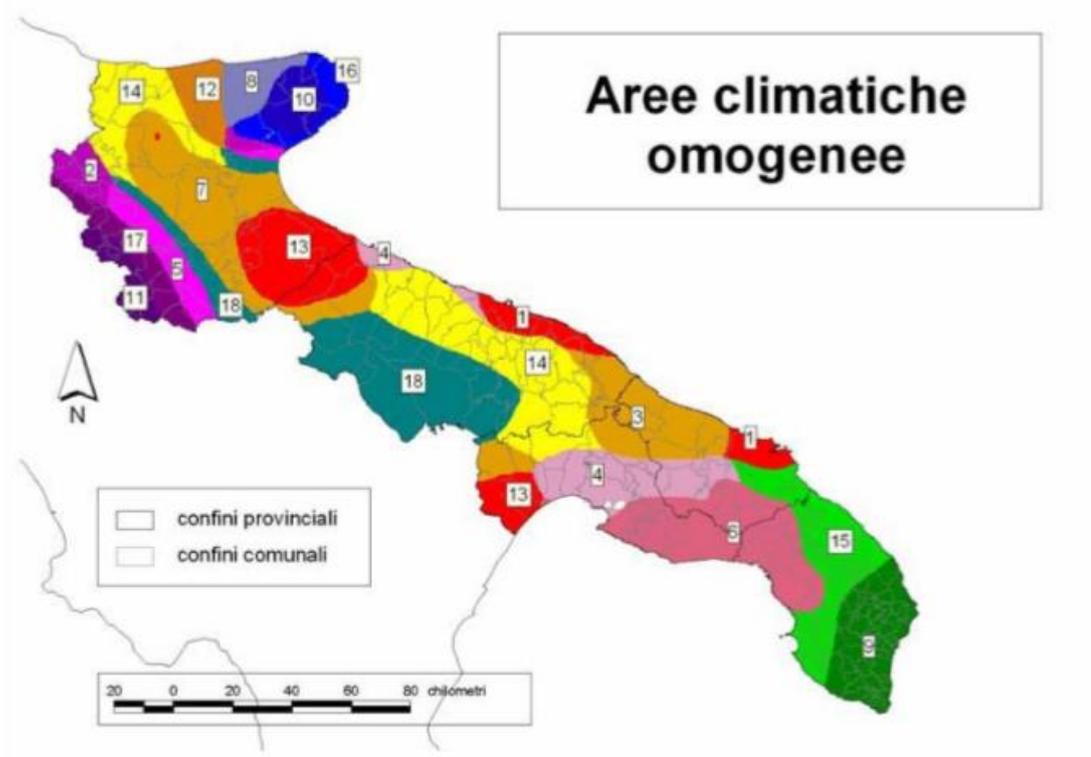
## 8. CARATTERISTICHE CLIMATICHE DELL'AREA

L'Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari, nell'ambito del progetto ACLA2, ha prodotto una carta climatica che suddivide il territorio pugliese in aree climatiche omogenee, di varia ampiezza, in relazione alla topografia e al contesto geografico, all'interno delle quali si suddividono sub-aree a cui corrispondono caratteristiche fitocenosi.

L'area di nostro interesse ricade nell'area climatica n°18, caratterizzata da un deficit idrico potenziale annuo (DIC) pari a 649 mm, da un ampio periodo siccitoso che va da maggio fino a metà settembre.

Si hanno temperature medie annue delle minime intorno a 12,2° C e di temperature medie massime di 21,0° C, il mese più caldo è Luglio.

Per quanto riguarda l'andamento annuo delle precipitazioni, le quantità medie annue sono di 594 mm, distribuite in buona misura nel periodo autunnale e con minore intensità nel primo periodo primaverile, quasi del tutto assenti sono le precipitazioni nel secondo periodo primaverile e nei mesi estivi.



## 9. MITIGAZIONE E PIANO AGRICOLO INTEGRATO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto integrato di produzione elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e di produzione agricola, di una potenza complessiva pari a 40,33 MW.

L'integrazione delle due attività ha quale effetto positivo la minimizzazione degli effetti sul paesaggio della componente fotovoltaica, andando ad agire tanto sulla mitigazione visiva (coltivazione di uliveti intensivi lungo il confine) che rende pressoché invisibile l'impianto all'esterno, anche in considerazione del particolare andamento plano-altimetrico dell'area di inserimento che non offre punti di vista

panoramici; così come l'uso agricolo dell'intera area, che minimizza l'incidenza sull'ambiente animale (aviofauna, piccoli rettili, microfauna del suolo).

Il piano colturale prevede la coltivazione di:

- Un'area esterna al perimetro del parco, destinata alla coltivazione di un filare di uliveto *varietà F17 favolosa*;
- un blocco di coltivazione interna al parco per la coltivazione tra le file dei tracker.

La coltivazione nella zona perimetrale presenta una caratteristica fondamentale, che è quella di riuscire a mitigare l'impatto visivo: l'olivo con un portamento a globo e con un importante apparato vegetativo.

All'interno del blocco verranno coltivate diverse colture, accomunate da molteplici fattori agronomici: basso fabbisogno di radiazioni solari; bassa esigenza di risorsa idrica; impiego della manodopera ridotto a due interventi per ciclo colturale (semina e raccolta); operazioni colturali interamente meccanizzate; portamento vegetativo inferiore a 50 cm; bassissimo rischio di incendio; buone performance produttive con protocolli biologici.

## 10. OBIETTIVI DEL PIANO COLTURALE

Gli obiettivi del presente piano colturale sono:

- valutare le possibili coltivazioni che possono al meglio essere allocate sulla base della natura del terreno, delle condizioni bioclimatiche che si vengono a determinare all'interno del parco fotovoltaico, delle previsioni del mercato della trasformazione agroalimentare, officinale e della distribuzione, nonché della meccanizzazione delle varie fasi della conduzione;
- organizzare gli spazi di coltivazione in maniera tale da essere compatibili con le attività di gestione dell'impianto fotovoltaico;

- perseguire le nuove frontiere della “agricoltura di precisione” attraverso l’uso sistemico di tecnologie innovative nella coltivazione e attività attinenti che favoriscono la tracciabilità, di raccolta di dati impiegati al servizio della filiera, fabbisogno idrico.

## ANALISI DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI

Il presente piano colturale, mirato alla realizzazione di un progetto integrato di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e produzione agricola, è stato realizzato in stretta sinergia con i progettisti dell’impianto fotovoltaico e gli operatori agricoli e vivaisti del settore.

Le condizioni ambientali del progetto prese in considerazione sono state:

- Adeguamento delle attività agricole agli spazi resi liberi dalla morfologia di impianto
- Adeguamento delle attività agricole alle condizioni microclimatiche generate dalla presenza dei moduli fotovoltaici (soleggiamento, ombra, temperatura, ecc)
- Coltivazione con ridotte esigenze irrigue;
- Coltivazione biologica;

Queste poi sono state confrontate con:

- La tecnica vivaistica;
- La tecnica costruttiva dell’impianto fotovoltaico;
- La tecnologia e le macchine per la meccanizzazione delle culture agricole;
- Il mercato agricolo locale;
- Le differenti formazioni professionali del personale che opera all’interno dell’iniziativa integrata (personale con formazione industriale e personale con formazione agri-vivaistica).

## 11. PIANO COLTURALE PROGETTO

### **Organizzazione delle aree di coltivazione**

Le aree di coltivazione sono state individuate in base al layout del parco fotovoltaico e sono state reperite le seguenti zone:

- Un'area esterna al perimetro del parco, dal confine di proprietà alla recinzione;
- due blocchi di coltivazione interna al parco per la coltivazione tra le file dei tracker.

### **Dimensioni delle superficie coltivabili AREA 1**

- l'area esterna al perimetro è di circa 27.508,99 mq interamente coltivata ad oliveto con una densità di circa 1.666 piante ad ettaro per un totale di 4.583;
- l'area tra le file dei tracker dell'"Area 1" sviluppa 137.457,26 mq di area coltivabile;
- l'area sotto i tracker è di circa 100.371,62 mq destinata alla coltivazione di erbe spontanee quale *fascia di impollinazione*;

quindi complessivamente abbiamo 265.337,87 mq circa di area coltivata.

### **Dimensioni delle superficie coltivabili AREA 2**

- l'area esterna al perimetro è di circa 10.361 mq interamente coltivata ad oliveto con una densità di circa 1.666 piante ad ettaro per un totale di 1726, la superficie del perimetro dell'area inondabile è stata destinata alla coltivazione di prato stabile a base di trifoglio e loietto;
- l'area tra le file dei tracker dell'"Area 2" sviluppa 64.005,14 mq di area coltivabile;
- l'area sotto i tracker è di circa 42.376,62 mq destinata alla coltivazione di erbe spontanee quale *fascia di impollinazione*;

quindi complessivamente abbiamo 116.743,17 mq circa di area coltivata.

### **Dimensioni delle superficie coltivabili AREA 3**

- l'area esterna al perimetro è di circa 2.699 mq interamente coltivata ad oliveto con una densità di circa 1.666 piante ad ettaro per un totale di 449 la superficie del perimetro dell'area inondabile è stata destinata alla coltivazione di prato stabile a base di trifoglio e loietto;

- l'area tra le file dei tracker dell'“Area 3” sviluppa 27.483,78 mq di area coltivabile;
- l'area sotto i tracker è di circa 17.994,37 mq destinata alla coltivazione di erbe spontanee quale *fascia di impollinazione*;

quindi complessivamente abbiamo 48.177,63 mq circa di area coltivata.

#### **Dimensioni delle superficie coltivabili AREA 4**

- l'area esterna al perimetro è di circa 3.744,71 mq interamente coltivata ad oliveto con una densità di circa 1.666 piante ad ettaro per un totale di 623, la superficie del perimetro dell'area inondabile è stata destinata alla coltivazione di prato stabile a base di trifoglio e loietto;
- l'area tra le file dei tracker dell'“Area 4” sviluppa 42.185,74 mq di area coltivabile;
- l'area sotto i tracker è di circa 29.878,09 mq destinata alla coltivazione di erbe spontanee quale *fascia di impollinazione*;

quindi complessivamente abbiamo 75.808,54 mq circa di area coltivata.

## **12. DESCRIZIONE DEL PIANO COLTURALE**

Il presente piano colturale è stato elaborato mediante analisi incrociata delle caratteristiche pedoclimatiche del territorio, della struttura del suolo, e del layout dell'impianto fotovoltaico. La scelta delle colture proposte è stata effettuata valutando le peculiarità delle stesse e la capacità di ogni specie di adattarsi alle condizioni ambientali che si possono venire a creare in un'area destinata alla produzione di energia rinnovabile e in particolare con un impianto ad inseguimento solare con asse di rotazione N S.

Il suolo va considerato un sistema dinamico, sede di trasformazioni che, a loro volta, possono modificare le caratteristiche e la qualità dello stesso; le caratteristiche chimiche e fisiche del suolo sono interdipendenti tra loro e determinano, in concorso con altri fattori (clima, interventi dell'uomo, ecc.), quella che viene definita come la fertilità di un terreno, che altro non è che la sua capacità di essere produttivo, non solo in termini quantitativi ma anche (e soprattutto) in termini qualitativi.

Per tali ragioni, è stato indispensabile effettuare un buon campionamento del suolo allo scopo di raccogliere informazioni sulle caratteristiche chimiche e fisiche dello stesso e studiare le colture che meglio si prestano al terreno in oggetto.

È stato utilizzato il metodo di campionamento non sistematico ad X:

sono stati scelti i punti di prelievo lungo un percorso tracciato sulla superficie, formando delle immaginarie lettere X, e sono stati prelevati diversi campioni elementari (quantità di suolo prelevata in un a sola volta in una unità di campionamento) ad una profondità di circa 40 cm.

Successivamente i diversi campioni elementari ottenuti sono stati mescolati al fine di ottenere i campioni globali omogenei dai quali si sono ricavati i 3 campioni finali, circa 1 kg/cadauno terreno, che sono stati poi analizzati.

Le analisi chimico fisiche effettuate ci hanno fornito informazioni relative alla tessitura (rapporto tra le varie frazioni granulometriche del terreno quali sabbia, limo e argilla): tale valore determina la permeabilità e la capacità di scambio cationico del suolo, la salinità, la concentrazione di sostanza organica ed elementi nutritivi, l'analisi del complesso di scambio e il rapporto tra i vari macro-elementi.

Dai risultati fornitici risulta che il terreno, sito in agro sito in agro di Gravina in Puglia, è un terreno franco sabbioso argilloso (FSA) con il 65% di sabbia e il 27 % di argilla; è un terreno alcalino con un ph di 8,4; non calcareo, ma con un'alta conducibilità e con concentrazioni di azoto e sostanza organica nella norma, ricco di fosforo e potassio ed altri microelementi che saranno indispensabili per la crescita delle nostre colture.

Il terreno non presenta particolari carenze nutritive e lo si può dedurre dalle concentrazioni dei principali macro-elementi (si attestano su valori alti o normali).

Il rapporto carbonio/azoto si attesta su valori leggermente più alti della norma: ciò potrebbe, eventualmente, rallentare i processi di mineralizzazione.

Per tali motivi è possibile affermare che il terreno in questione è un terreno che ben si presta alla coltivazione di diverse colture. Nello specifico, la coltura individuata per la zona perimetrale presenta una caratteristica fondamentale che è quella di riuscire a mitigare l'impatto visivo: l'ulivo è un sempreverde con un portamento a globo e con un importante apparato vegetativo.

All'interno verranno coltivate diverse colture, accomunate da molteplici fattori agronomici:

- basso fabbisogno di radiazioni solari;
- bassa esigenza di risorsa idrica;
- impiego della manodopera ridotto a due interventi per ciclo colturale (semina e raccolta);

- operazioni colturali interamente meccanizzate;
- portamento vegetativo inferiore a 80 cm;
- bassissimo rischio di incendio;
- buone performance produttive con protocolli biologici.

Le colture foraggere e quelle graminacee non sono state prese in considerazione proprio perché non rispondevano ai requisiti sopraelencati.

Dopo una attenta analisi del terreno e degli aspetti agronomici richiesti e dopo aver condotto un'accurata analisi di mercato, si è deciso di optare per la coltivazione di **spinacio** e **rucola** nel primo anno

Nel perimetro esterno alla recinzione di 44.314,59 mq si prevede di impiantare 7.382 piante di olivo favolosa f 17.

Le piante verranno messa a dimora in un unico filare, distanziate tra loro 1,5 mt.

- Distanza piede pannello a piede pannello 10,00 mt
- Interfila 5,22 mt

La superficie totale coltivata risulta essere il 91,32 % della superficie totale dell'area disponibile.

| Lotto di impianto | Superficie del lotto di impianto mq | Superficie coltivata tra i tracker | Superficie coltivata sotto i tracker | Superficie coltivata perimetrale | Zona e tipo di coltivazione |                                    |                                      | Percentuale di area coltivata sul totale della superficie | ulivi |
|-------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|-------|
|                   |                                     |                                    |                                      |                                  | Coltivazione Perimetrale    | Coltivazione interna tra i tracker | Coltivazione interna sotto i tracker |   |       |
| Lotto _1          | 285.772,59                          | 137.457,26                         | 27.508,99                            | 100.371,62                       | ULIVO                       | SPINACIO                           | FASCIA IMPOLLINAZIONE                | 92,85%  | 4583  |
| Lotto _2          | 129.092,52                          | 64.005,14                          | 10.361,41                            | 42.376,62                        | ULIVO                       | RUCOLA                             | FASCIA IMPOLLINAZIONE                | 90,43%  | 1726  |
| Lotto _3          | 55.386,27                           | 27.483,78                          | 2.699,48                             | 17.994,37                        | ULIVO                       | RUCOLA                             | FASCIA IMPOLLINAZIONE                | 86,98%  | 450   |
| Lotto _4          | 83.895,27                           | 42.185,74                          | 3.744,71                             | 29.878,09                        | ULIVO                       | SPINACIO                           | FASCIA IMPOLLINAZIONE                | 90,36%  | 624   |
| TOTALE            | 554.146,65                          | 271.131,92                         | 44.314,59                            | 190.620,70                       | ULIVO                       | SPINACIO/RUCOLA                    | FASCIA IMPOLLINAZIONE                | 91,32%  | 7383  |

Tab.1 Sintesi delle aree coltivate e relative coltivazioni

Coltivazione interfila BLOCCO 1 e BLOCCO 4

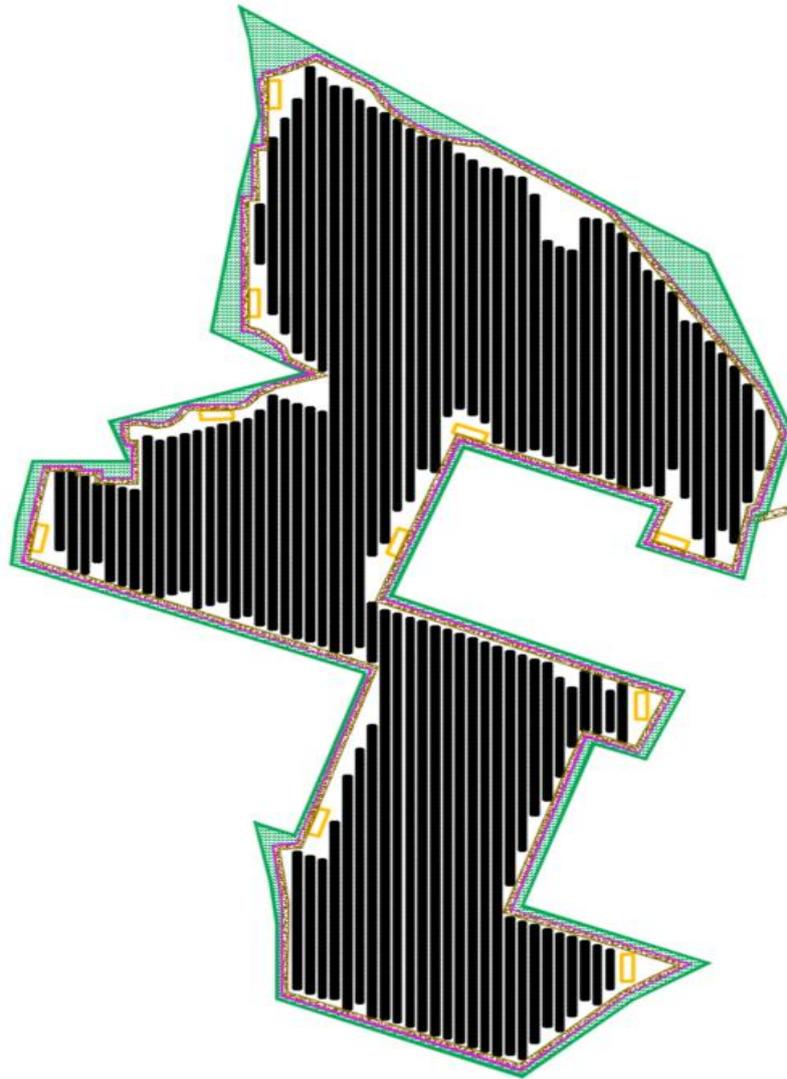


Figura 1 Blocco 1

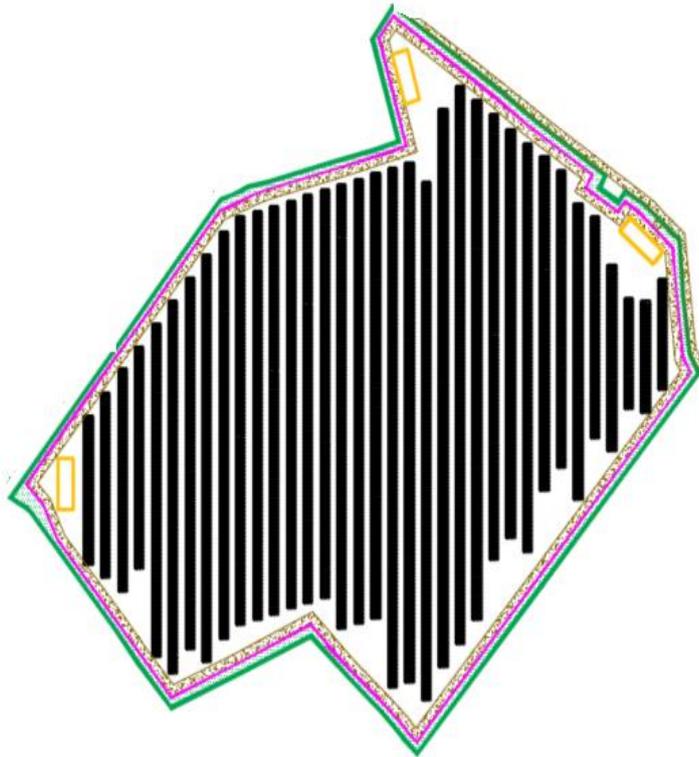


Figura 2 Blocco 4

### Blocco 1-Blocco 4

In questi blocchi si prevede la coltivazione dello spinacio. La coltivazione si realizzerà in tutti i filari. La successione colturale sarà condotta utilizzando tutta la superficie utile. Ciò comporta che l'area coltivata annualmente del "Blocco 1" e "Blocco 4" è di mq 179.643,00 circa.

In questi blocchi si inizierà al primo anno con la coltivazione dello spinacio (*Spinacea oleracca*).

Lo spinacio (*Spinacea oleracca*) è una specie annuale appartenente alla famiglia delle Chenopodiaceae. È un ortaggio che si adatta a diversi tipi di terreno, prediligendo quelli di medio impasto e tendenzialmente soffici in modo tale che si evitino fenomeni di ristagno idrico che potrebbero danneggiare la coltura.

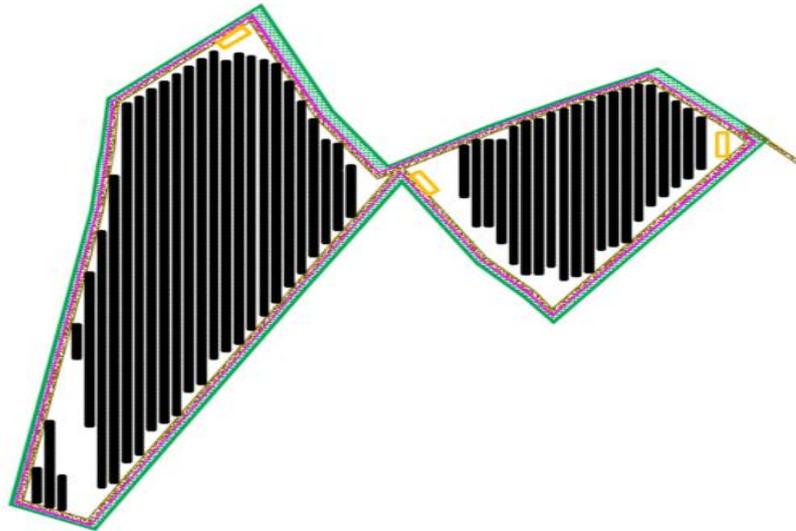
Lo spinacio si presta bene alla coltivazione a mezz'ombra, non ha particolari esigenze idriche e predilige zone di coltivazione con clima temperato. È una coltura che non richiede molte lavorazioni e quelle necessarie vengono eseguite tutte meccanicamente, limitando così la presenza di manodopera nei terreni interessati. La semina è prevista a settembre, in modo meccanico e a file; prevede un interrimento del seme di circa 3 cm ed il sesto d'impianto è di 20-30 cm tra le file e 10 cm sulla fila. L'unica operazione richiesta durante il suo ciclo vegetale è la sarchiatura per l'eliminazione di un'eventuale crosta superficiale del terreno e delle erbe infestanti che andrebbero a creare situazioni di competizione nell'assorbimento della sostanza organica utile all'accrescimento della coltura. La raccolta, anch'essa meccanizzata, avviene falciando l'apparato fogliare quando ha raggiunto un buon sviluppo vegetativo (20-30 cm).

Al di sotto delle strutture dei tracker si realizzeranno delle strisce di impollinazione costituite da erbe e fiori che si abbineranno alla pratica della apicoltura a sostegno della pratica biologica di coltivazione.





**Coltivazione interfila BLOCCO 2 e BLOCCO 3**



**Figura 3 Blocco 2**

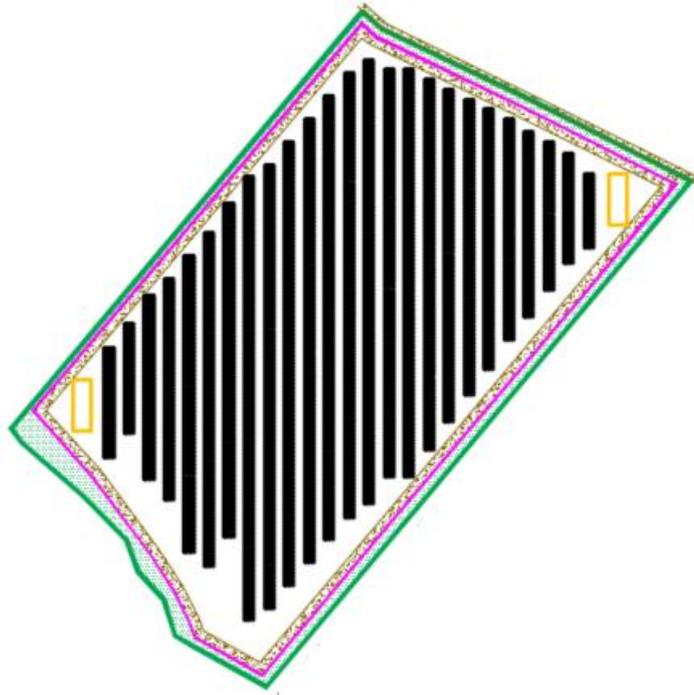


Figura 4 Blocco 3

Nella coltivazione interfila del Blocco 2- Blocco 3 si prevede la coltivazione della rucola in tutti i filari. La successione colturale sarà condotta utilizzando tutta la superficie utile. Ciò comporta che l'area annualmente coltivata è di mq 91.488,92 circa.

In questi blocchi si inizierà al primo anno con la coltivazione della rucola (*Eruca sativa*).

La rucola è una pianta erbacea, glabra, con una radice che può raggiungere i 20 cm di profondità. Il fusto è eretto, esile ma consistente, con ramificazioni che possono partire dopo il terzo inferiore. Le foglie inferiori sono pennatopartite, con margine più o meno inciso; quelle lungo il caule sono piccole, meno incise ed

allungate. È una specie che ben si presta a diversi tipi di terreno anche se sono tuttavia da preferire substrati di medio impasto, argilloso calcarei, freschi e drenanti in modo da evitare fenomeni di ristagno idrico superficiale. La semina avviene meccanicamente in campo in un lasso temporale molto ampio, può essere effettuata da marzo sino a settembre ottobre in base alle diverse esigenze.

Prima della semina è necessario preparare il terreno con un'aratura profonda 30-35 cm. La distanza tra le file è di circa 30 cm e sulla fila le piante distano 15 cm.

Perciò che concerne l'irrigazione in pieno campo, il periodo scelto per la coltivazione della rucola è quello autunnale/invernale, possiamo evitare l'irrigazione ad aspersione riducendo notevolmente le spese di conduzione e gli sprechi idrici e l'inquinamento della falda.

La raccolta è prevista 40-60 giorni dopo la semina quando la pianta avrà raggiunto un'altezza di circa 10 cm; tale operazione può essere effettuata manualmente o meccanicamente in modo da ridurre al minimo l'ingresso di operatori agricoli nei terreni destinati alla produzione di energia.



### ***Attività di monitoraggio***

L'attività di Monitoraggio agrovoltico si articola in tre fasi temporali di seguito illustrate:

- Fase 1: monitoraggio *ante operam*

Si procederà a:

analisi delle caratteristiche climatiche, meteo diffuse e fisiche dei terreni dell'area di studio tramite la raccolta e organizzazione dei dati meteorologici e fisici rilevati per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e sul trasporto degli inquinanti;

- Fase 2: monitoraggio in corso d'opera

Tale momento riguarda il periodo di coltivazione dell'annata agraria ed inizia dalle prime lavorazioni del terreno fino alla raccolta. È la fase che presenta la maggiore variabilità in quanto strettamente legata all'avanzamento della coltura. Le indagini saranno condotte per tutta la durata del ciclo produttivo.

- Fase 3: monitoraggio *post operam*

Comprende le fasi che vanno dal post raccolta fino alle lavorazioni preliminari per la nuova annata agraria; prevede uno studio del terreno post coltivazione ed una fase di bioattivazione, utile per ripristinare le caratteristiche idonee al terreno per accogliere la nuova coltura.

Il suolo è stato analizzato in fase di preimpianto e verrà nuovamente analizzato a cadenza annuale per monitorare l'evoluzione strutturale, la bioattivazione e la capacità di scambio cationico.

In fase di esercizio la temperatura ed il ph verranno costantemente monitorati tramite l'ausilio di stazioni meteo e sonde di temperature e di umidità, installate ad una profondità di 15 cm, 30 cm e 45 cm nel suolo.

Una volta l'anno verrà analizzato un campione di terra proveniente da ogni singolo lotto, utilizzando il metodo di campionamento non sistematico ad X (**figura 1**): saranno scelti i punti di prelievo lungo un percorso tracciato sulla superficie, formando delle immaginarie lettere X, e saranno prelevati diversi campioni elementari (quantità di suolo prelevata in una sola volta in una unità di campionamento) ad una profondità di circa 40 cm, tale da raggiungere lo strato attivo del suolo, ovvero quello che andrà ad ospitare la maggioranza delle radici.

Campionamento non sistematico a X

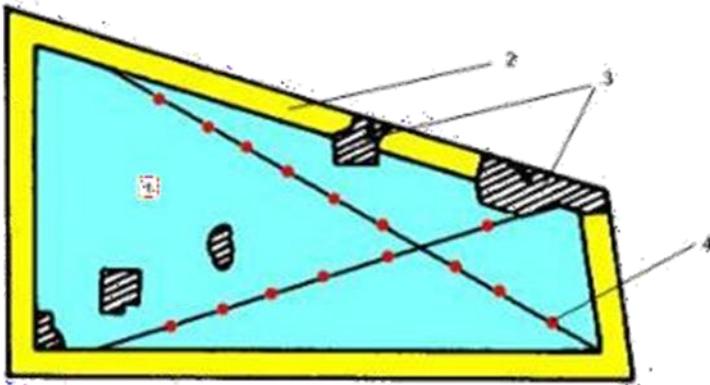


Figura 1: 1.Zona di campionamento, 2 bordi da non campionare, 3 aree anomale non omogenee da non campionare, 4 campione elementare

### **Parametri chimico-fisici del terreno**

Le analisi chimico-fisiche forniranno informazioni relative alla tessitura che viene definita in base al rapporto tra le varie frazioni granulometriche del terreno quali sabbia, limo e argilla. Considerato che le diverse frazioni granulometriche sono presenti in varia percentuale nei diversi terreni, essi prenderanno denominazioni differenti: terreno sabbioso, sabbioso-limoso, franco sabbioso, franco sabbioso argilloso ecc.

Tale valore è responsabile e determina la permeabilità e la capacità di scambio cationico del suolo.

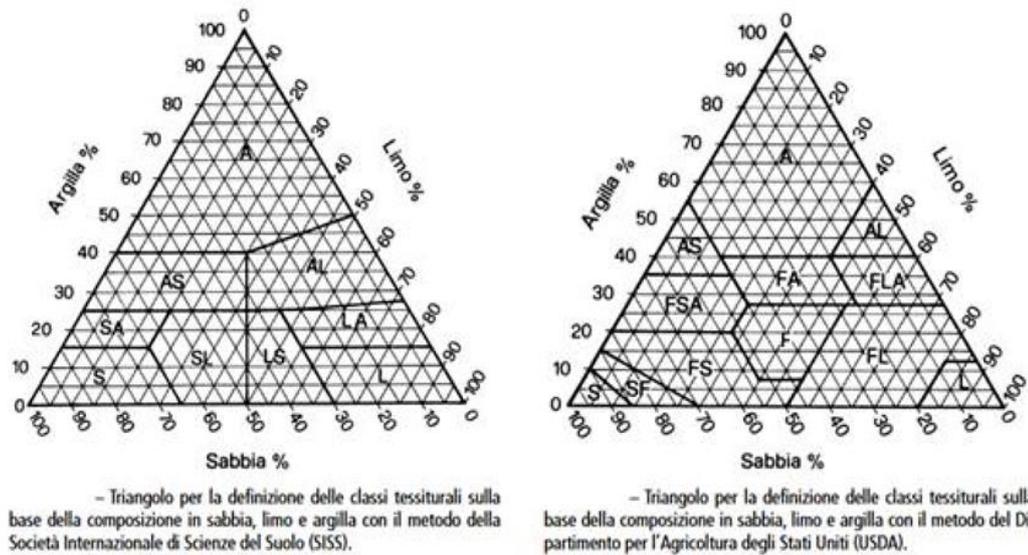


Figura 2: Classificazione dei suoli in base alla tessitura

Particolare attenzione verrà posta al controllo dei nitrati presenti nel suolo mediante la tecnica spettrofotometrica: la percentuale dei nitrati presenti verrà costantemente monitorata ed annotata annualmente sui quaderni di campagna e sul gestionale tecnico dell'azienda.

Nelle analisi chimico-fisiche che annualmente verranno eseguite si cercherà anche la presenza di metalli pesanti e metallodi nel suolo relativamente a 14 metalli:

1. ANTIMONIO
2. ARSENICO
3. BERILLIO
4. CADMIO
5. COBALTO
6. CROMO
7. MERCURIO

8. NICHEL
9. PIOMBO
10. RAME
11. SELENIO
12. STAGNO
13. VANADIO
14. ZINCO

La campionatura dovrà essere effettuata in conformità con quanto previsto nell'allegato 1 del Decreto Ministeriale 13/09/1999, pubblicato in Gazzetta Ufficiale Suppl. Ordin. N° 248 del 21/10/1999.

La frazione superficiale (*top-soil*) deve essere prelevata a una profondità compresa tra 0 e 20 cm e la frazione sotto superficiale (*sub-soil*) a una profondità compresa tra 20 e 60 cm. Ogni campione dovrà essere eseguito con 3 punti di prelievo o aliquote, distanti planimetricamente tra loro, minimo 2,5 mt e massimo 5 mt, ottenuti scavando dei mini profili con trivella pedologica manuale, miscelati in un'unica aliquota. Il campione *top-soil* sarà quindi l'unione di 3 aliquote *top-soil* e il campione *sub-soil* sarà l'unione di 3 aliquote *sub-soil*, tutte esattamente georeferenziate.

A loro volta le analisi dei campioni devono essere condotte in conformità con il Decreto Ministeriale 13/09/1999. Secondo tale decreto, oltre ai parametri chimico fisici, il rapporto di analisi deve contenere una stima dell'incertezza associata alla misura, il valore dell'umidità relativa, l'analisi della granulometria e la georeferenziazione dei tre punti di prelievo che costituiscono il singolo campione.

Il prelievo e l'analisi devono essere eseguiti da laboratori accreditati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC17025. Per la parametrizzazione dei valori chimo-fisici del terreno si prenderanno in considerazione gli elementi della seguente tabella:

| Parametro      | Metodo analitico  | Unità di misura                |
|----------------|---|--------------------------------|
| tessitura      | Classificazione secondo il triangolo della tessitura USDA | /                              |
| pH             | Metodo potenziometrico, D.M. 13/09/99                     | unità pH                       |
| calcare totale | Determinazione gas volumetrica                            | g/kg S.S.<br>CaCO <sub>3</sub> |

|                        |  |                             |
|------------------------|--|-----------------------------|
| calcare attivo         | Permanganometria (metodo Drouineau)          | g/kg S.S. CaCO <sub>3</sub> |
| Sostanza organica      | Metodo Springler-Klee                        | g/kg S.S. C                 |
| CSC                    | Determinazione con ammonio acetato           | meq/100 g S.S.              |
| N totale               | Metodi Kjeldhal                              | g/kg S.S. N                 |
| P assimilabile         | Metodo Olsen                                 | mg/kg S.S. P                |
| Conduttività elettrica | Conduttività elettrica dell'estratto acquoso | μS/cm                       |
| K scambiabile          | Determinazione con ammonio acetato           | meq/100 g S.S.              |
| Mg scambiabile         | Determinazione con ammonio acetato           | meq/100 g S.S.              |
| rapporto Mg/K          | Determinazione con ammonio acetato           | /                           |
| Ca scambiabile         | Determinazione con ammonio acetato           | meq/100 g S.S.              |

Interpretazione della dotazione del potassio scambiabile in base alla tessitura (valori in mg/kg)

| Giudizio      | Terreni sabbiosi<br>(S-SF-FS) | Terreni medio impasto<br>(F-FL-FA-FSA) | Terreni argillosi e limosi<br>(A-AL-FLA-AS-L) |
|---------------|-------------------------------|--|---|
| molto basso   | <50                           | <75                                    | <100  |
| basso         | 50-80                         | 75-100                                 | 100-150                                       |
| medio         | 80-150                        | 100-250                                | 150-300                                       |
| elevato       | 150-250                       | 250-350                                | 300-450                                       |
| molto elevato | >250                          | >350                                   | >450  |

Interpretazione della dotazione delle basi di scambio in relazione alla CSC (valori espressi in %equivalenti sulla CSC)

| Base di Scambio | Giudizio agronomico |       |       |       |            |
|-----------------|---------------------|-------|-------|-------|------------|
|                 | molto basso         | basso | medio | alto  | molto alto |
| Potassio        | <1                  | 1-2   | 2-4   | 4-6   | >6         |
| Magnesio        | <3                  | 3-6   | 6-12  | 12-20 | >20        |
| Calcio          | <35                 | 35-55 | 55-70 | >70   |            |

Per i calcoli si ricorda che:

1 meq/100g di potassio equivale a 391 ppm (mg/kg) di K

1 meq/100g di magnesio equivale a 120 ppm (mg/kg) di Mg

1 meq/100g di calcio equivale a 200 ppm (mg/kg) di Ca

Si provvederà a campionare il terreno periodicamente (una volta all'anno, un campione per lotto) per la verifica del rilascio dei metalli pesanti da parte dei pannelli fotovoltaici o da parte di altri componenti dell'impianto che potrebbero contaminare il suolo agricolo. A tal scopo, ai sensi del D.P.R.n. 120/2017 Allegato 4, si provvederà a parametrare la presenza di:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- BTEX (\*)
- IPA (\*)

Per il monitoraggio dell'attività agricola si provvederà ogni anno alla redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo, all'interno della quale verranno riportati 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 (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari). Tali relazioni saranno a disposizione degli organismi di controllo e di chiunque dovesse farne richiesta.

Gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

- l'esistenza e la resa della coltivazione;
- il mantenimento dell'indirizzo produttivo;
- il recupero della fertilità del suolo;
- il risparmio idrico;
- il microclima e la resilienza ai cambiamenti climatici.

Lo studio delle rese e dello sviluppo delle piante in ogni loro fase fenologica sarà una delle attività di monitoraggio che i tecnici effettueranno costantemente. Al di sotto delle strutture dei tracker si realizzeranno delle strisce di impollinazione costituite da erbe e fiori che si abbineranno alla pratica della apicoltura a sostegno della pratica biologica di coltivazione. L'apicoltura verrà gestita da un apposito sistema di gestione e monitoraggio già testato: il sistema "Melixa" che monitora lo stato di salute e accrescimento del nucleo delle api oltre all'attività di produzione dello stesso. Il sistema registra i principali dati provenienti dall'arnia quali: peso netto del nucleo, temperatura ambientale e interna tra i favi di covata, punto di rugiada, numero di voli ora per ora.

L'azienda ha dato mandato ad un agronomo e ad un laboratorio di analisi per monitorare e analizzare periodicamente l'evoluzione del suolo, in seguito al ciclo colturale che si susseguirà di anno in anno e alle concimazioni di supporto alla coltura che verranno somministrate tramite fertirrigazione.

Le colture ed il suolo saranno condotte seguendo un rigido disciplinare di produzione biologico, la sostanza organica sarà integrata più volte durante il ciclo produttivo e post raccolta verrà eseguito un trattamento di bioattivazione del terreno utilizzando bioattivatori a base di estratti vegetali, e di microflora selezionata, riattivando la componente microbiologica ed i processi naturali di fertilità dei terreni.

### *Sistemi dell'agricoltura di precisione*

Nei vari lotti di impianto si utilizzeranno le applicazioni isobus dell'agricoltura di precisione, ed in particolare i sistemi di guida parallela, per rendere più produttiva e più compatibile la integrazione di queste due attività imprenditoriali. Si partirà con l'individuazione dei parametri prima delle piantumazioni e dell'istallazione delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici.

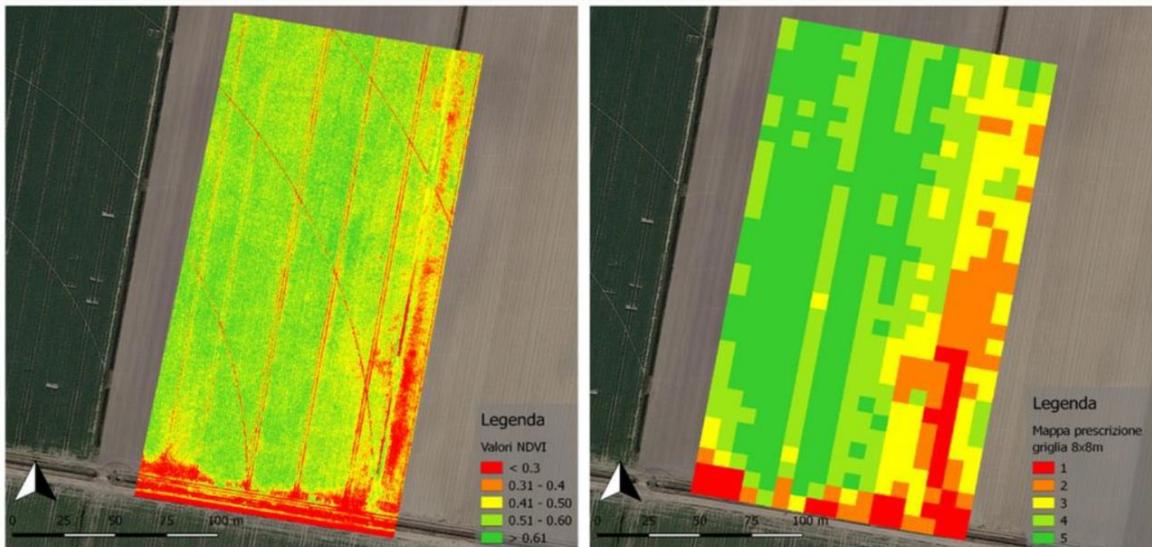


Figura 2 Mappe di Resa

Si procederà, quindi, ad una rilevazione dei dati del terreno con analisi chimico fisiche con registrazione dei punti di prelievo e loro georeferenziazione. Le analisi ripetute in un programma definito. Saranno campionati i seguenti fattori come previsto dalla normativa nazionale sulla caratterizzazione dei terreni.

| PARAMETRO                         | METODO<br>DM 13.9.99 | METODO<br>ISO            |
|-----------------------------------|----------------------|--------------------------|
| pH in acqua                       | III.1                | 10390:2005               |
| Granulometria                     | II.4 e II.5          | 11277:1998               |
| Calcare totale                    | V.1                  | 10693:1995               |
| Calcare attivo                    | V.2                  | ---                      |
| Carbonio organico                 | VII.3                | 14235:1998               |
| Azoto totale                      | VII.1                | 11261:1995<br>13878:1998 |
| Fosforo assimilabile              | XV.3                 | 11263:1994               |
| Basi scambiabili (Na, K, Mg e Ca) | XIII.5               | 13536:1995               |
| Capacità di Scambio Cationico     | XIII.2               |                          |
| Microelementi assimilabili        | XII.1                | 14870:2001               |
| Metalli pesanti totali            | XI.1                 | 11466:1995<br>11047:1998 |
| Conducibilità elettrica           | IV.1                 | 11265:1994               |

**Tabella 1.1** – Metodi di analisi nazionali (D.M. 13.09.99) e internazionali (ISO) utilizzabili per la determinazione dei parametri necessari alla caratterizzazione dei terreni

Saranno installate delle sonde che consentiranno di monitorare una serie di elementi caratterizzanti quali:

- Centraline meteo per la misura di:
- Vento
- Umidità
- Piovosità
- Bagnatura delle foglie
- Radiazione solare
- Sensori di umidità del suolo
- Sensori per la valutazione della vigoria delle piante

Sarà adeguato il parco macchine all'uso dei sistemi isobus per poter utilizzare con questa tecnologia:

- Le aiutrici per la preparazione della coltivazione delle orticole
- Guida automatica con controllo automatico delle sezioni e mappe di prescrizione per la distribuzione delle sementi

## ***Irrigazione***

In tutte le aree è previsto l'utilizzo di un sistema di irrigazione a microportata, utilizzando delle ali gocciolanti a bassa portata con un gocciolatore cilindrico autocompensante.

Per le linee principali saranno utilizzati dei tubi rigidi in pvc di diametro 90 mm pn 6 che verranno interrati a 50 cm in modo da agevolare il passaggio dei mezzi agricoli e dei mezzi di lavoro.

In ogni lotto di coltivazione sarà installata una cisterna mobile per il recupero delle acque meteoriche, con una capacità di 11.500 Litri, Mis. Ø 2550 x 2450 H mm, con struttura auto-portante, fondo piano e parte superiore a cielo aperto, in polietilene lineare atossico stabilizzato U.V. per una maggiore protezione dagli agenti atmosferici.

L'irrigazione dei singoli blocchi sarà gestita da un'unità di controllo PLC che permetterà di gestire da remoto tutte le operazioni necessarie per il corretto funzionamento dell'intero impianto irriguo.

L'irrigazione e la fertirrigazione verranno programmate e gestite sulla base delle impostazioni specifiche dell'operatore (per tempi e quantità), in base al livello dei sensori o dello stato dei vari elementi dell'impianto.

Le colture scelte sono colture brevidiurne con un basso fabbisogno idrico. L'irrigazione sarà un'irrigazione di soccorso nelle stagioni più siccitose ed in alcune fasi fenologiche della pianta in cui sarà necessario integrare l'acqua con una soluzione nutritiva biologica.

L'irrigazione dei vari campi, in virtù dei dati campionati relativi all'umidità del terreno, sarà mirata a contrastare in maniera puntuale lo stress idrico delle piante.

Si prevede di impiantare un filare di oliveto super intensivo lungo tutto il perimetro dell'impianto agrivoltaico: l'olivo è stato scelto anche per via della sua resistenza alla siccità. L'irrigazione prevista sarà per lo più per i primi anni post trapianto, per aiutare la pianta ad adattarsi al terreno e ridurre lo stress causato dallo stesso. Si effettueranno 4 irrigazioni all'anno, divise in 4 turnazioni, di cui due post trapianto, scadenze a circa 10 giorni, e due nei periodi più caldi e siccitosi dell'anno, fornendo alla pianta un aiuto idrico di circa 20 litri all'anno.

## ***Conservazione e lavorazione***

Si prevede di effettuare una prima lavorazione del prodotto appena raccolto ed uno stoccaggio in apposite celle frigorifere mobili dislocate all'interno delle aree dei campi agrovoltai in modo tale da garantire la sicurezza dei prodotti appena raccolti, allungandone la *shelf life*.

Per alcuni prodotti, come quelli ortofrutticoli, il controllo della temperatura è un'importante questione di qualità.

La catena del freddo è la serie ininterrotta di passaggi che porta prodotti deperibili dalla produzione all'utilizzo, a temperatura controllata; dalle carenze nella catena del freddo dipende il 23% dello spreco alimentare globale.

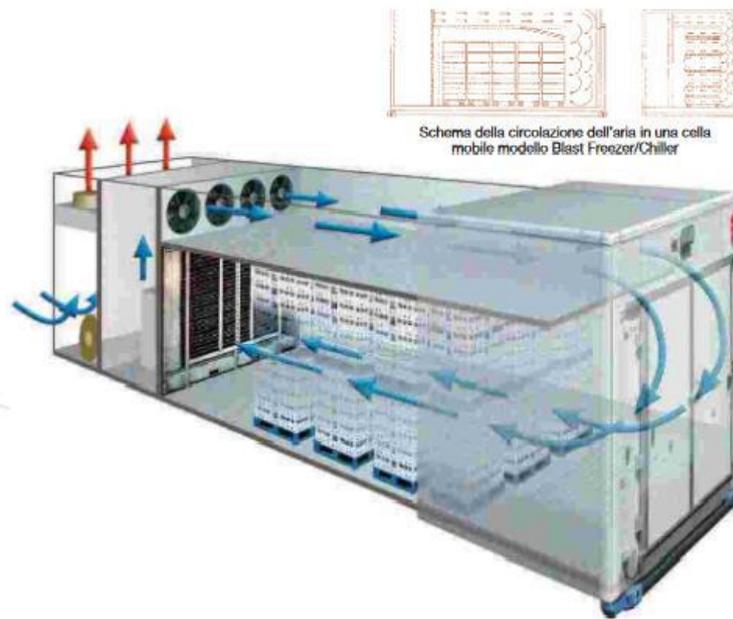


Figura 3 Cella Frigorifera trasportabile

### ***Avvicendamento delle aree di coltivazione***

La successione colturale è una tecnica agronomica che prevede l'alternanza sullo stesso appezzamento di terreno, di diverse specie agrarie (ad es. frumento, girasole, trifoglio, colza, mais, soia, ecc.) con l'obiettivo di riequilibrare le proprietà biologiche, chimiche e fisiche del suolo coltivato.

In questa maniera, con la rotazione agraria annua, si ottengono molteplici benefici quali:

- miglioramento della struttura del suolo e della sua funzionalità,
- incremento dei microrganismi edafici,
- arricchimento in termini di elementi nutritivi,

- controllo delle avversità patogene e gestione delle erbe infestanti.
- riduzione del rischio economico sulle colture dovuto a crolli di produzione o di prezzo di un determinato prodotto e distribuzione in maniera più regolare dell'impiego delle macchine e della manodopera nel tempo.
- le attività di manutenzione del parco fotovoltaico non vengono "disturbate" dalla coltivazione;
- tutto il terreno viene interessato all'uso imprenditoriale agricolo scongiurando del tutto l'aspetto critico delle installazioni di impianti fotovoltaici connesso al l'abbandono dell'uso agricolo a beneficio esclusivo della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile;

### 13. Cronoprogramma colturale

Tutte le *lavorazioni del terreno* (da ora innanzi lavori preparatori) saranno effettuate nel mese di settembre e comprenderanno le lavorazioni del terreno:

- aratura con aratro 6 d i schi, profondità di lavoro 20 cm, durata stimata per la lavorazione 5 ha al giorno;
- concimazione di fondo con composti organici o letame maturo, per arricchire la sostanza organica, durata stimata per la lavorazione 5 ha al giorno;
- bioattivatori vegetali per attivare la sostanza organica presente nel terreno;
- fresatura per ridurre le dimensioni delle zolle di terreno, così da facilitare l'introduzione dei semi. Tale lavorazione si esegue con una macchina conosciuta tecnicamente come *fresa* agricola, dotata di una serie di coltelli che sminuzzano e mescolano il terreno superficiale. Tale macchinario opera ad una profondità compresa tra i 15 25 centimetri, durata stimata per la 5 ha al giorno.

I lavori preparatori verranno completati in circa 20 giorni, dopo verrà effettuato un lavaggio dei pannelli.

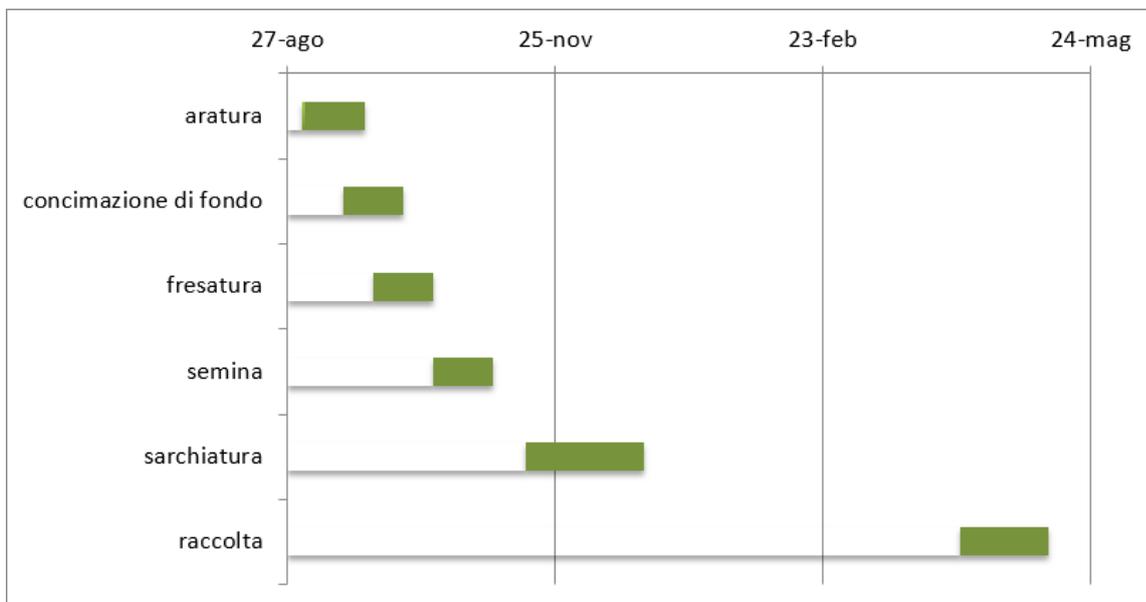
Il periodo di semina per le colture scelte per il primo ciclo di rotazione è **settembre/ottobre**, durata stimata per la lavorazione 5 ha al giorno.

Durante il ciclo vegetativo della pianta verrà effettuata una sarchiatura allo scopo di far arieggiare il terreno ed evitare il formarsi delle erbe infestanti.

Se dovesse insorgere un qualche problema fungino o di attacco di insetti si prevede di intervenire con trattamenti mirati secondo il protocollo biologico della coltura con l'ausilio di barre irroratrici con ugelli antideriva; ciò al fine di scongiurare eventuali danni ai pannelli fotovoltaici.

Nei campi verranno installate misure di contenimento e di lotta integrata quali trappole a confusione sessuale utilizzate in agricoltura biologica.

Il periodo di raccolta varia a seconda delle colture e delle varietà, inizia a dicembre e protrae fino a **maggio**, durata stimata per la lavorazione 2 ha al giorno. A seguito della raccolta, i filari verranno trinciati e la terra verrà lasciata a maggese per poi riprendere le lavorazioni a settembre. Alla fine della raccolta è previsto il secondo lavaggio dei pannelli.



### *Meccanizzazione*

Tutte le operazioni colturali saranno il più meccanizzate possibile e con un ridotto utilizzo dell'operatore. Le macchine che sono state individuate ben si adattano a lavorare nei filari scelti per la coltivazione, tenendo presente le dimensioni dei pannelli e le dimensioni dei filari, oltre, chiaramente, alle esigenze della coltura, alla struttura del suolo e allo spazio di manovra tra un filare ed un altro.

Tutte le macchine saranno dotate di un collegamento isobus che permetterà di controllare anche in remoto il loro utilizzo e il corretto funzionamento andando ad incrementare il livello di sicurezza su possibili incidenti che potrebbero arrecare danno alle strutture fotovoltaiche rendendo più facilmente eseguibile anche la coltivazione sotto le file dei sostegni dei pannelli fotovoltaici dove si planteranno e coltiveranno le fasce di impollinazione.

Per l'operazione della semina verrà utilizzata una macchina seminatrice con larghezza di semina variabile, in modo da poter essere utilizzata per tutte le colture e delle aiutatrici a rateo variabile

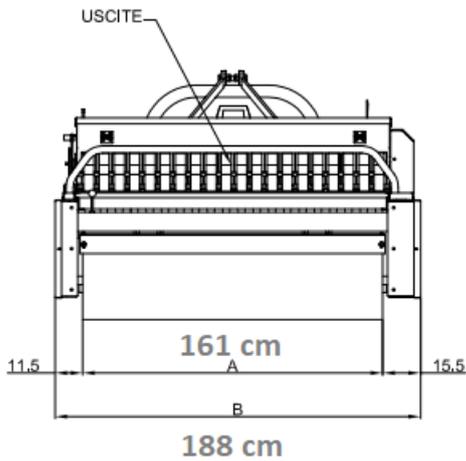


Figura 4 Macchina seminatrice

La raccolta è un'altra fase del processo produttivo molto importante ed ha una grossa incidenza sui costi di produzione. L'utilizzo di un'apposita macchina permetterà di ridurre i costi e di evitare più passaggi di raccolta.

La macchina utilizzata sarà una raccogliatrice motorizzata, la struttura della macchina permette di essere utilizzata per più tipologie di colture, ha una larghezza variabile di testata di raccolta che va da 120 cm a 180 cm ed una carreggiata variabile da 135 cm a 200 cm.

Questa tipologia di macchina è già in possesso di un'azienda agricola biologica, attiva nella zona e specializzata nella coltivazione delle colture sopraindicate.

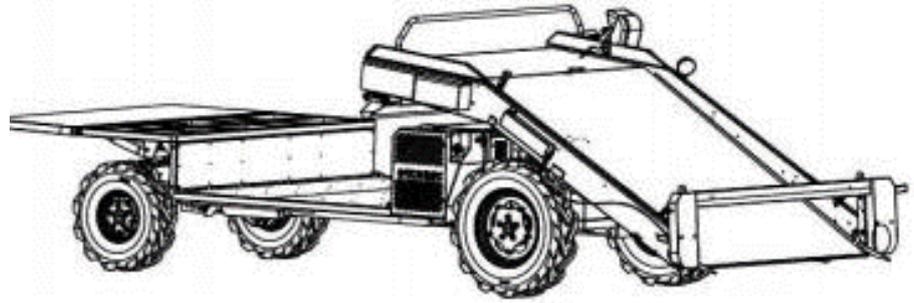
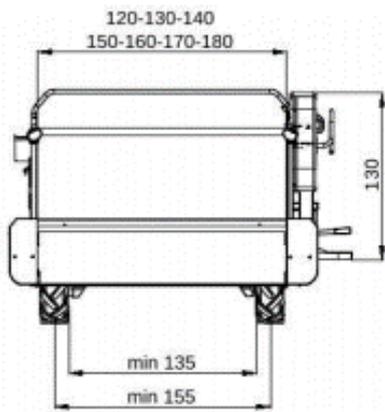
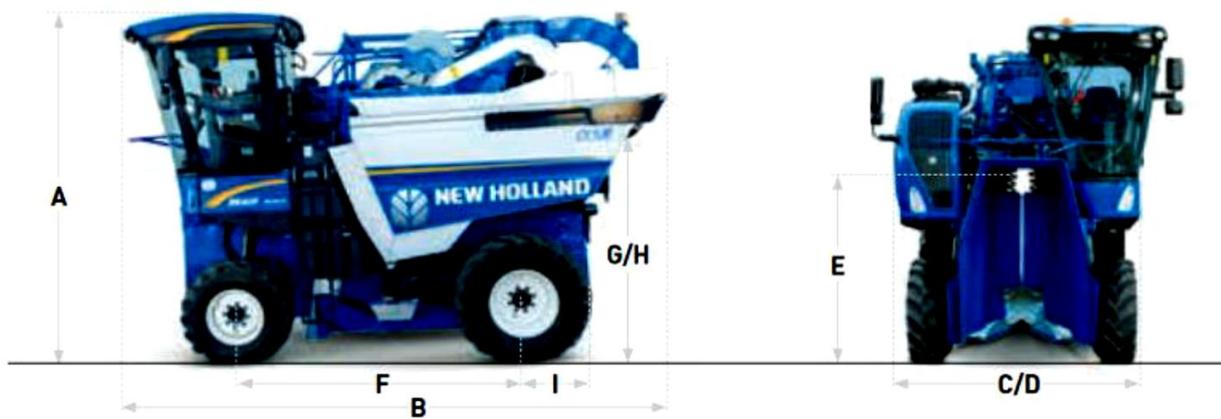


Figura 5 Macchina Raccoglitrice



| Modelli  |          | 2 serbatoi di raccolta olive | Scarico laterale olive | Testata di raccolta olive 2 serbatoi di raccolta |
|--|----------|------------------------------|------------------------|--|
| <b>Dimensioni e pneumatici</b>   |          |                              |                        |  |
| A - Altezza max. con cabina e testata di raccolta a terra                      | (m)      | 4,04                         | 4,04                   | -  |
| B - Lunghezza max.   | (m)      | 6,1                          | 6,7                    | -  |
| C - Larghezza max. dell'automotore   | (m)      | 3,00                         | 3,00                   | -  |
| D - Larghezza min. alle ruote posteriori (con pneumatici posteriori 600 mm)    | (m)      | 3,24                         | 3,24                   | -  |
| E - Altezza libera da terra (sotto il telaio dell'automotore)                  | (m)      | 2,31-3,06                    | 2,31-3,06              | 2,31-3,06  |
| F - Passo  | (m)      | 3,30                         | 3,30                   | -  |
| G - Altezza di scarico max., sotto il serbatoio di raccolta                    | (m)      | 3,10                         | 3,10                   | 3,10   |
| H - Altezza di scarico max. al punto di ribaltamento del serbatoio di raccolta | (m)      | 3,33                         | 3,33                   | 3,33   |
| I - Sporgenza della testata di raccolta al posteriore (rispetto all'assale)    | (m)      | 936                          | 936                    | 936  |
| Altezza utile max. degli scuotitori / Numero di scuotitori SDC                 | (m / n°) | 2,05 / 42                    | 2,05 / 42              | 2,05 / 42  |

Figura 6 Macchina per la raccolta di olive



Figura 7 Barra irroratrice con ugelli antideriva

Tutti i trattamenti contro funghi e insetti dannosi per la coltura verranno effettuati con l'ausilio di una barra irroratrice trainata modulare (la dimensione della barra si regola a seconda delle esigenze) dotata di ugelli antideriva, a differenza degli ugelli tradizionali quelli antideriva producono delle goccioline omogenee, al cui interno sono contenute delle microsferiche di aria che fanno sì che la goccia 'esplosa' al contatto con la foglia, aumentando la superficie di copertura le gocce prodotte dagli ugelli antideriva, essendo più grosse, sono meno soggette al trasporto del vento e quindi **producono meno deriva**, e quindi meno pericolo di creare danni ai pannelli fotovoltaici.

#### 14. SUCCESSIONE COLTURALE

L'avvicendamento colturale, ossia la variazione della specie agraria coltivata nello stesso appezzamento, viene riportato nel disciplinare della conduzione biologica di un campo agricolo; la pratica della rotazione

colturale permette di evitare che i terreni vadano incontro alla perdita della fertilità, detta anche stanchezza dei terreni: in agricoltura biologica la prima regola per un'adeguata sostenibilità è il mantenimento della biodiversità.

La rotazione migliora la fertilità del terreno e garantisce, a parità di condizioni, una maggiore resa. Altra diretta conseguenza della mancata rotazione colturale è il proliferare di agenti parassiti, sia animali che vegetali, che si moltiplicano in modo molto più veloce quando si ripete la stessa coltura. Ulteriore problema della scarsa o assente rotazione colturale è la crescente difficoltà del controllo delle erbe infestanti: queste ultime diventano sempre più specifiche per la coltura e più resistenti.

Per tali motivi è stato studiato un piano colturale che preveda una costante alternanza di colture in base alle loro caratteristiche agronomiche, al consumo dei nutrienti e le famiglie botaniche di appartenenza.

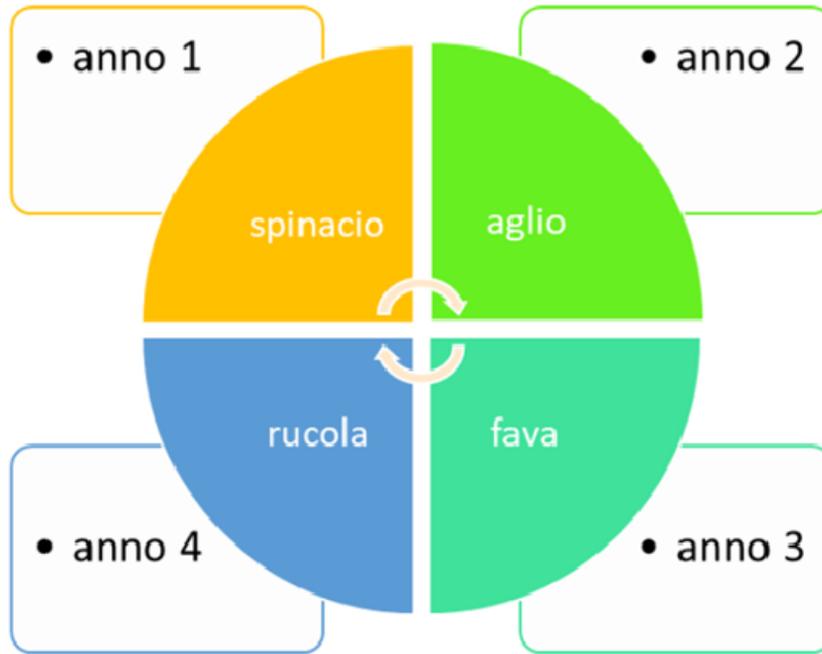
Le colture scelte che si susseguiranno nel piano colturale sono:

### **AVVICENDAMENTO COLTURALE 30 ANNI**

| <b>COLTURA</b>                             |
|--|
| Spinacio                                   |
| Rucola                                     |
| Fava                                       |
| Patata                                     |
| Cece ( <i>Cicer arietinum</i> )            |
| Spinacio                                   |
| Lenticchia ( <i>Lens culinaris Medik</i> ) |
| Prezzemolo                                 |
| Rucola                                     |
| Aglione                                    |
| Fava                                       |
| Patata                                     |
| Prezzemolo                                 |
| Melissa                                    |
| Erba Medica                                |
| Patata                                     |

|  |
|--|
| Spinacio                                   |
| Aglione                                    |
| Fava                                       |
| Carciofo                                   |
| Carciofo                                   |
| Fava                                       |
| Prezzemolo                                 |
| Melissa                                    |
| Erba Medica                                |
| Carciofo                                   |
| Carciofo                                   |
| Lenticchia ( <i>Lens culinaris Medik</i> ) |
| Aglione                                    |
| Fava                                       |

*Blocco 1 – Blocco 4*



*Blocco 2- Blocco 3*



## 15. ANALISI DELLA ATTIVITÀ DI REALIZZAZIONE E DI GESTIONE

In questo paragrafo si analizzerà la compatibilità della tecnica costruttiva e delle procedure gestionali di un impianto fotovoltaico a terra con le tecniche di impianto e conduzione di un impianto biologico a terra.

L'impianto fotovoltaico a terra si può sintetizzarsi nelle seguenti parti costruttive:

- Sistema di supporto e fissaggio a terra dei pannelli fotovoltaici (tracker);
- Collegamenti elettrici;
- Viabilità di servizio;

Le tecniche di impianto di un'iniziativa agricola di tipo biologica non sono differenti dalle tecniche di impianto di una comune attività agricola, se non per quanto riguarda la scelta delle sementi e il divieto di utilizzare prodotti chimici.

Le seguenti fasi operative sono riconducibili a

- Scelta dei sedi di impianto;
- Preparazione e sistemazione del terreno;
- Messa a dimora del materiale vivaistico (alberi, piante e semi);
- Pratiche agronomiche a sostegno della crescita;

La gestione dell'impianto fotovoltaico, ossia con l'impianto in fase di esercizio, necessita di attività di manutenzione programmata e attività di manutenzione straordinaria.

La manutenzione programmata dell'impianto fotovoltaico riguarda il mantenimento, ad altezza controllata, della vegetazione spontanea, la pulizia dei pannelli, il rilievo dei dati del monitoraggio ambientale, manutenzione degli apparati inverter e trasformatori. La manutenzione straordinaria potrebbe riguardare qualsiasi parte e componente dell'impianto.

La gestione, o meglio, la conduzione di un impianto agricolo biologico riguarda essenzialmente le attività di:

- Fertilizzazione;
- Controllo degli infestanti;
- Raccolta;
- Successione colturale;

## ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DEI SISTEMI COSTRUTTIVI

### *Layout di impianti*

Il layout dell'impianto, nella sua formulazione standard, ben si presta alla ipotesi di condivisione delle due iniziative, la produzione di energia elettrica e la produzione agricola biologica.

Il layout di impianto, in relazione al tipo di inseguitore scelto, prevede un passo di interfila (pitch) pari a 10,00 mt. Ciò comporta che lo spazio massimo libero e sempre disponibile, indipendentemente dalla rotazione dei pannelli intorno all'asse di rotazione N S, è di 5,22 mt circa.

Questi spazi/filari sono disponibili alla conduzione agricola biologica, sono anche spazi che possono essere liberamente percorsi dai mezzi meccanici e non per la conduzione agricola del terreno come dai mezzi per la manutenzione dei pannelli.

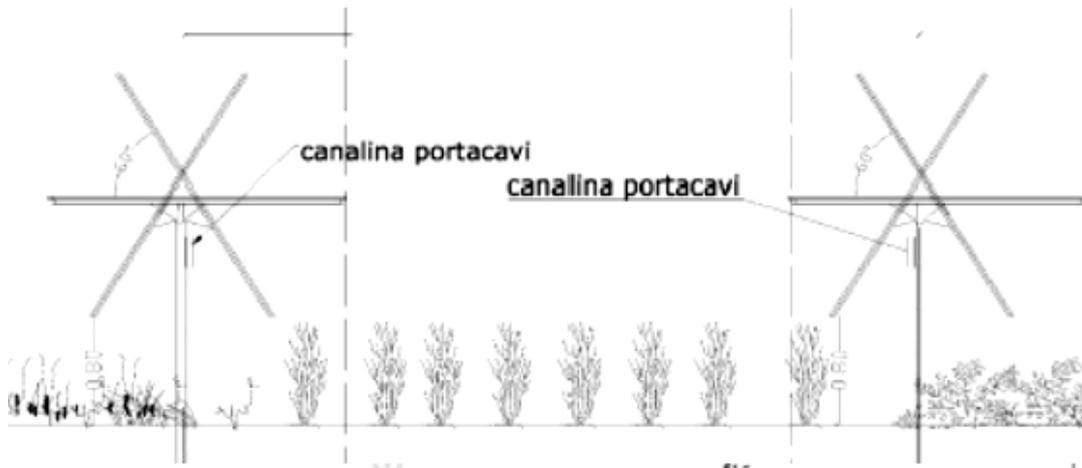
Particolare attenzione, nell'impostazione del layout dell'impianto fotovoltaico, va riposta nella scelta dell'altezza minima da terra dei pannelli fotovoltaici.

È corretto che tale altezza non sia inferiore a 80 cm affinché la crescita delle colture ortive, ove collocate, non crei zone d'ombra che influiscano sulla producibilità dell'impianto fotovoltaico.

Questa stessa altezza consente di poter programmare l'attività di falciatura della vegetazione spontanea in archi temporali sufficientemente distanziati. Il layout a filari dell'impianto fotovoltaico si presta alle esigenze di avvicendamento colturale della conduzione agricola biologica.

Per garantire la sicurezza delle attività agricole, nonché garantire il corretto e continuo funzionamento dell'impianto fotovoltaico, occorre progettare la distribuzione dei cavi elettrici di BT e MT nonché della fibra ottica, in maniera tale che non interferiscano con le aree a conduzione agricola.

Quindi tutte le vie dei cavi non dovranno essere collocate a terra, nella zona di impianto fotovoltaico, ma potranno viaggiare in quota in maniera solidale con le strutture di sostegno. Nelle altre zone potranno essere allocate lungo la viabilità di servizio. Lì, dove ciò non fosse possibile, vanno opportunamente individuate con segnaletica verticale.



Ulteriore accortezza e ricerca va compiuta nell'ambito della scelta delle colture, avendo cura di scegliere quelle che possono svilupparsi anche in condizione di non pieno sole.

Le attività di manutenzione di pulizia dei pannelli sono del tutto compatibili con l'agricoltura biologica, oltre che con gli spazi di manovra. Infatti, il divieto di utilizzo di solventi chimici, che riduce la pulizia dei pannelli ad azione meccanica e all'uso di acqua senza additivi, consente la compresenza dei due impianti.

### ***Compatibilità delle risorse umane***

Le due attività imprenditoriali scontano la differente sensibilità delle maestranze addette alla manutenzione, gestione e conduzione. Ciò è dovuto alla differente formazione professionale, una di tipo industriale, l'altra di tipo agricola; ma anche al fatto che ogni componente ignora i rischi sul lavoro, le fasi lavorative, il valore dei costi e prodotti, che l'altra componente gestisce e conduce.

Ciò impone di mettere in atto, prima della messa in esercizio dell'impianto, una fase di formazione comune, riguardante l'ambito lavorativo inteso nel suo complesso.

## **16.APICOLTURA**

Oggi solamente le colonie di api allevate (*Apis mellifera*), e quindi sottoposte al controllo degli apicoltori, sopravvivono, mentre sono praticamente sparite (almeno in Europa) le api selvatiche. Questo fenomeno ha portato alla quasi totale scomparsa degli alveari in natura, con grave perdita del patrimonio genetico e gravi ripercussioni sul servizio di impollinazione della flora spontanea e coltivata. Ma anche l'ape allevata è assoggettata situazioni di rischio.

L'apicoltura contribuisce ad alleviare i danni provocati dalle calamità e dalle patologie, andando incontro alle loro esigenze di nutrizione con l'impianto o la semina di piante utili per la raccolta di nettare, polline e propoli, offrendo loro fonti d'acqua non inquinata per il necessario approvvigionamento idrico delle colonie e la crescita delle famiglie.

L'uso di pesticidi in agricoltura e l'aumento dell'inquinamento, hanno causato una riduzione enorme nel numero di questi insetti nel mondo. L'allarme è elevatissimo, ed il fatto che anche l'ONU abbia creato una giornata apposita da dedicare alla salvaguardia di questi insetti è un segnale di come la preoccupazione sia elevata.

Le api hanno un ruolo importantissimo nel mantenimento della biodiversità e nella conservazione della natura. Sono insetti impollinatori, cioè permettono l'impollinazione e di conseguenza la formazione dei frutti, trasportando il polline da un fiore all'altro. Attraverso questa attività garantiscono la presenza di specie vegetali diverse fra loro, un elemento importantissimo per la salute della natura.

Il numero di arnie da posizionare è calcolato in rapporto alla grandezza degli impianti. Le arnie verranno distribuiti nei lotti secondo questa tabella:

| LOTTO    | NUMERO ARNIE |
|----------|--------------|
| Blocco 1 | 40           |
| Blocco 2 | 20           |
| Blocco 3 | 20           |
| Blocco 4 | 20           |

Il progetto prevede, quindi, il posizionamento di circa 100 arnie da cui si stima di ottenere una produzione di circa 40-50 Kg di miele ciascuna, per un totale di circa 4.000 kg annui e contestualmente di attivare un virtuoso processo di conservazione e promozione delle biodiversità.

Al fine di migliorare la produzione di miele e garantire la vitalità delle api il progetto di apicoltura prevede l'inserimento di fasce di impollinazione distribuita lungo la viabilità interna e nelle fasce difficilmente coltivabili quali quelle e ridosso dei sostegni dei tracker. Si vuole così costruire un contesto che possa consentire la produzione di un miele particolarmente gradito al mercato.

Nei mesi invernali, ma soprattutto nei periodi più caldi in condizioni di clima secco, le api ricorrono all'acqua per regolare la temperatura e l'umidità all'interno dell'alveare. Mentre, quando il nettare, ricco di umidità, è tanto, il fabbisogno di acqua può essere soddisfatto con i fiori.

Secondo diversi autori, il fabbisogno annuale di un'arnia varia dai 30 ai 70 litri d'acqua.

A questo scopo saranno posizionati all'interno del campo e in prossimità delle arnie degli appositi abbeveratoi per assicurare un apporto continuo e sufficiente d'acqua permettendo alle api di bere senza il pericolo di annegare. La messa a disposizione di un'acqua di qualità controllata evita che le api si approvvigionino in fonti contaminate da pesticidi, a volte per ruscellamento, a volte per la semplice condensa (rugiada) sui vegetali trattati.

Si intende cioè mettere in atto una attività di apicoltura professionale che sarà parte del progetto di inserimento ambientale e di preservazione delle biodiversità in linea con gli obiettivi che l'iniziativa e la società proponente si è posta ma sarà anche parte del processo produttivo biologica che si vuole mettere in atto.

Calcolando un costo dell'arnia pari a 80,00 €/cad. (ammortizzabile in 10 anni) a cui si aggiungono 120,00 € per l'acquisto di sciami e della cera (ammortizzabili in 5 anni), si avrà un costo di avvio di circa 20.000 € a fronte di una PLV annuale stimata di circa (100 arnie \*40 kg/cad.\*10 €/kg) 40.000 €.

### ***Fasce di impollinazione***

Le fasce di impollinazione sono intese come uno spazio ad elevata biodiversità vegetale, in grado di attirare gli insetti impollinatori (api in primis) fornendo nettare e polline per il loro sostentamento e favorendo così anche l'impollinazione della vegetazione circostante (colture agrarie e vegetazione naturale).

Allo scopo si realizzerà una fascia di vegetazione erbacea ( loiutto, trifoglio, papaveri, piante selvatiche da fiore...) in cui si ha una ricca componente di fioriture durante tutto l'anno e che assolve primariamente alla necessità di garantire alle api e agli altri insetti benefici l'habitat e il sostentamento necessario per il loro sviluppo e la loro riproduzione.



Foto:4 Fascia di impollinazione

## 17. PUNTI DI FORZA E CRITICITÀ DEL PROGETTO INTEGRATO

La scelta operativa di perseguire un'idea di progetto integrato di produzione elettrica da fonte rinnovabili fotovoltaiche e produzione agricola biologica risulta facilmente perseguibile e realizzabile. Di seguito, infatti, si dimostrerà che sono di gran lunga maggiori i punti di forza rispetto alle criticità emerse.

Si sono analizzati gli effetti dei componenti più significativi del progettone e gli ambiti più sensibili del contesto di inserimento dell'iniziativa. Sono stati presi in considerazione gli ambiti:

- Ambientale
- Ricadute sociali
- Tecniche e tecnologie impiegate

### *Analisi dell'ambito ambientale*

| DESCRIZIONE DELLA COMPONENTE           | CRITICITÀ  | PUNTO DI FORZA  |
|--|--|---|
| Sottrazione del suolo all'uso agricolo | Il layout dell'impianto fotovoltaico risponde a delle precise esigenze connesse alla esposizione alla fonte primaria (soleggiamento) dei pannelli fotovoltaici e alla manutenzione dei moduli solari. Gli spazi sono generati da precisi calcoli sulle ombre e dalle tecniche per la manutenzione dei pannelli. L'organizzazione dell'attività agricola risponde ad esigenze legate alle specie da coltivare, alla tecnologia e tecnica impiegata nella conduzione | Gli spazi lasciati liberi dall'installazione delle strutture di sostegno dei pannelli, circa l'91,32% del terreno a disposizione, sono già adeguati alla conduzione agricola dei terreni residuali. Il progetto integrato riduce a solo il 8,68 % la parte di terreno non utilizzato, che invece è destinato alla viabilità di servizio parimenti utilizzabile e necessaria alla attività agricola. In pratica, si riduce quasi a zero la sottrazione di terreno ad uso agricolo.   |
| Impatto paesaggistico                  | Gli impianti fotovoltaici, dal punto di vista paesaggistico, possono essere molto impattanti, andando ad incidere sulla componente morfologica del territorio, sulla componente visiva e quella ambientale   | L'integrazione delle due attività ha quale effetto positivo la minimizzazione degli effetti sul paesaggio della componente fotovoltaica, andando ad agire tanto sulla mitigazione visiva (coltivazione di uliveti intensivi lungo il confine) che rendono pressoché invisibile l'impianto all'esterno anche in considerazione del particolare andamento planoaltimetrico dell'area di inserimento, che non offre punti di vista panoramici; così come l'uso agricolo dell'intera area minimizza l'incidenza sull'ambiente animale (aviofauna, piccoli rettili, microfauna del suolo). |
| Conservazione della biodiversità       | Le fasi costruttive di un impianto fotovoltaico impattano negativamente sulla biodiversità   | L'uso agricolo a conduzione biologica del suolo all'interno del parco fotovoltaico, avendo cura di selezionare colture di specie autoctona e adeguata all'ambiente di inserimento, mantiene e addirittura può migliorare la conservazione della biodiversità.   |

---

*Analisi dell'ambito delle ricadute sociali*

| DESCRIZIONE DELLA COMPONENTE           | CRITICITÀ | PUNTO DI FORZA  |
|--|-----------|---|
| Sottrazione del suolo all'uso agricolo | Nessuno   | Il progetto integrato migliora gli effetti sulla salute pubblica generati dalla installazione di un impianto fotovoltaico legati alla riduzione di emissioni in atmosfera generando un altro percorso virtuoso incentivando l'agricoltura biologica   |
| Livelli occupazionali                  | Nessuno   | Incrementa i livelli occupazionali associando alla attività connesse alla produzione di energia elettrica quella dovuta ad una nuova attività imprenditoriale connessa alla conduzione agricola che risulta anche essere incentivata dalla disponibilità a costo zero del terreno e dell'energia elettrica. |

## 18. COSTI IMPIANTO AGRICOLO

I costi per la realizzazione del progetto agricolo integrato sono così suddivisi:

- 77.724,71 € per la messa a dimora lungo il perimetro di 7.383 piante di ulivo varietà favolosa f17. Le piante hanno un'età di due anni, un'altezza di 80-100 cm ed un vaso 9\*9\*13 cm completo di struttura di sostegno, composta da pali in ferro e tutore pianta. Nel costo sono state conteggiate anche le spese di lavorazione dei terreni, l'aratura e scavo per la pianta, per una vita complessiva della pianta di circa 30 anni;
- 22.152,95 € per la semina dello spinacio in circa 179.643,00 mq. Verranno impiegati 510,25 kg di semi per un costo di 70,00 € al kg. Le spese di lavorazione, comprensive di aratura e semina, ammontano a circa 6.845 €, ciclo annuale;
- 7.471,05 € per la semina della rucola in circa 91.488,92 mq. Verranno impiegati 55,74 kg di semi per un costo di 30,00 € al kg. Le spese di lavorazione, comprensive di aratura e semina, ammontano a circa 3.569 €, ciclo annuale;
- 20.000 € per l'acquisto di arnie da posizionare nelle fasce di impollinazione;
- 15.000 € è il costo di una cella frigorifera trasportabile di dimensioni di circa 40 mq per lo stoccaggio e prima lavorazione dei prodotti agricoli;
- 75.064,26 € per l'installazione e l'acquisto di un impianto di irrigazione completo di linee principali, valvole e ali gocciolanti a microportata per soddisfare le esigenze idriche di circa 315.446,51 mq, ad integrare l'impianto saranno acquistate 2 cisterne per il recupero delle acque meteoriche provviste di elettropompa sommersa di 1.1 kw.
- A questi vanno aggiunte le voci esplose presenti nel Computo metrico estimativo di costruzione e mitigazione, per l'implementazione del progetto agricolo, comprendenti le opere di mitigazione, qui riportati:
  - 17.909,60 € per la disposizione di 80 pietraie per la protezione di piccoli anfibi e rettili;
  - 7.200 € Fornitura e posa di 60 stalli per volatili
- Per un totale di circa **139.688,26 €** di spese d'impianto agricolo, **102.834,31 €** per le opere di mitigazione.

I dati sono riassunti nelle tabelle successive:

## **IMPIANTO AGRICOLO**

|                            | QUANTITÀ  | SUPERFICIE<br>mq | COSTO MEDIO<br>PIANTA/SEME/UNITÀ | COSTI DI IMPIANTO<br>(PIANTA/SEME/UNITÀ) | COSTO<br>LAVORAZIONE<br>TERRENO | TOTALE COSTI<br>AGRONOMICI (1°<br>ANNO) |
|----------------------------|-----------|------------------|----------------------------------|--|---------------------------------|---|
| RUCOLA                     | 55,74 kg  | 91.488,92        | 70,00 €                          | 3.901,96 €                               | 3.569 €                         | 7.471,05 €                              |
| SPINACIO                   | 510,25 kg | 179.643,00       | 30,00 €                          | 15.307,55 €                              | 6.845 €                         | 22.152,95 €                             |
| IMPIANTO DI<br>IRRIGAZIONE |           | 315.446,51       | 0,12 €                           | 65.930,96 €                              | 9.133 €                         | 75.064,26 €                             |
| ARNIE                      | 100       | 38.816 mq        | 200,00 €                         | 16.000,00 €                              |                                 | 20.000,00 €                             |
| CELLA FRIGO                | 1         | 40,31 mq         | 15.000,00 €                      | 15.000,00 €                              |                                 | 15.000,00 €                             |
| TOTALE                     |           |                  |                                  |  |                                 | 139.688,26 €                            |

Tabella 1 Prezzi di mercato

## **OPERE DI MITIGAZIONE**

|       | QUANTITÀ  | SUPERFICIE<br>mq | COSTO MEDIO<br>PIANTA/SEME/UNITÀ | COSTI DI IMPIANTO<br>(PIANTA/SEME/UNITÀ) | COSTO<br>LAVORAZIONE<br>TERRENO | TOTALE COSTI<br>AGRONOMICI (1°<br>ANNO) |
|-------|-----------|------------------|----------------------------------|--|---------------------------------|---|
| OLIVO | 7.383 nr° | 44.314,59        | 9,41 €                           | 69.472,25 €                              | 8.252 €                         | 77.724,71 €                             |

Tabella 2 Costo opere di mitigazione

|                     | QUANTITÀ | COSTO MEDIO | TOTALE      |
|---------------------|----------|-------------|-------------|
| STALLI PER VOLATILI | 60       | 120 €       | 7.200,00 €  |
| PIETRAIE            | 80       | 223,87 €    | 17.909,60 € |
|                     |          |             | 25.109,60 € |

Tabella 3 Costo opere di mitigazione

## Ricavi

La produzione Lorda Vendibile stimata al primo anno è di 277.482 € su una superficie complessiva coltivata di 50,5 ha considerando esclusivamente l'area interna al parco agrivoltaico a fronte di una spesa di 139.688,26 €.

| Coltura  | Superficie (mq) | Produzione q.li | €/q.li  | PLV       |
|----------|-----------------|-----------------|---------|-----------|
| OLIVO    | 44.314,59       | 442             | 60 €    | 26.529 €  |
| RUCOLA   | 91.488,92       | 457             | 150 €   | 68.617 €  |
| SPINACIO | 179.643,00      | 1.796           | 94 €    | 168.865 € |
| ARNIE    |                 | 40              | 1.000 € | 40.000 €  |
| TOTALE   |                 |                 |         | 304.010 € |

Tabella 2 PLV stimata fonte dati ISMEA

Nella fascia perimetrale, coltivata ad oliveto\*, si stima al terzo anno una Plv di circa 26.529 € su una superficie coltivata di 44.314,59 mq con circa 7.383 piante messe a dimora.

## Ricadute occupazionali connesse alla produzione agricola

I livelli occupazionali annui in agricoltura per ettaro coltivato sono di seguito riportati secondo tabelle INPS:

| TEMPO-LAVORO MEDIO CONVENZIONALE DELL'ATTIVITA' AGRICOLA |             |
|--|-------------|
| Tipo di coltivazione                                     | Ore/anno/Ha |
| Spinacio   | 560         |
| Rucola   | 560         |
| Olivo  | 500         |

Pertanto, i livelli occupazionali diretti per la coltivazione dell'impianto agrovoltaico sono:

- 2.215 ore lavorative per la conduzione e raccolta degli ulivi ossia 346 giornate lavorative annue;
- 15.176 ore lavorative per la coltivazione e raccolta delle orticole ossia 2.371 giornate lavorative annue.

## 19. CONCLUSIONE

L'integrazione del progetto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e di produzione agricola biologica risulta essere un moltiplicatore di benefici per entrambi i progetti che possono svilupparsi senza limitazione e condizionamenti.

Inoltre, il progetto integrato risulta essere benefico, oltre che per la sfera privata dei due imprenditori, anche per la sfera pubblica, andando a migliorare l'inserimento ambientale del progetto fotovoltaico che, di per sé, è di interesse pubblico.

La superficie destinata all'impianto agrivoltaico sarà così ripartita:

| Lotto di impianto | Superficie del lotto di impianto mq | Superficie coltivata tra i tracker | Superficie coltivata sotto i tracker | Superficie coltivata perimetrale | Zona e tipo di coltivazione |                                    |                                      | Percentuale di area coltivata sul totale della superficie | ulivi |
|-------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|-------|
|                   |                                     |                                    |                                      |                                  | Coltivazione Perimetrale    | Coltivazione interna tra i tracker | Coltivazione interna sotto i tracker |   |       |
| Lotto _1          | 285.772,59                          | 137.457,26                         | 27.508,99                            | 100.371,62                       | ULIVO                       | SPINACIO                           | FASCIA IMPOLLINAZIONE                | 92,85%  | 4583  |
| Lotto _2          | 129.092,52                          | 64.005,14                          | 10.361,41                            | 42.376,62                        | ULIVO                       | RUCOLA                             | FASCIA IMPOLLINAZIONE                | 90,43%  | 1726  |
| Lotto _3          | 55.386,27                           | 27.483,78                          | 2.699,48                             | 17.994,37                        | ULIVO                       | RUCOLA                             | FASCIA IMPOLLINAZIONE                | 86,98%  | 450   |
| Lotto _4          | 83.895,27                           | 42.185,74                          | 3.744,71                             | 29.878,09                        | ULIVO                       | SPINACIO                           | FASCIA IMPOLLINAZIONE                | 90,36%  | 624   |
| TOTALE            | 554.146,65                          | 271.131,92                         | 44.314,59                            | 190.620,70                       | ULIVO                       | SPINACIO/RUCOLA                    | FASCIA IMPOLLINAZIONE                | 91,32%  | 7383  |

Tabella 6: Sintesi delle aree coltivate e relative coltivazioni

Su una superficie totale destinata all'impianto di 554.146,65 mq il 91,32 % sarà utilizzato per la coltivazione agricola.

L'investimento economico per poter realizzare la coltivazione sopra riportata sarà per il primo anno di **217.412,97 €** a fronte di una PLV al primo anno stimata di **277.482 €** su una superficie complessiva di **506.067,21 mq**.

Dall'analisi dell'agrosistema della campagna dell'Alta Murgia si è visto che negli ultimi anni si è verificata una caduta quasi irreversibile della redditività delle colture praticate: si è praticamente dimezzata la superficie a vigneto, destinata quasi esclusivamente in un piccolo areale con un'incidenza sulla superficie

totale del 6,37%; la coltivazione dell'ulivo insieme al seminativo rimane la coltura preponderante con il 56,43%.

La superficie destinata a terreni coltivati a seminativo si sta riducendo per via dei margini sempre più bassi e da un punto di vista economico non più redditizi, per via degli abbassamenti dei prezzi causati dall'importazione dei cereali da paesi esteri.

### Superficie in produzione per tipologie colturali

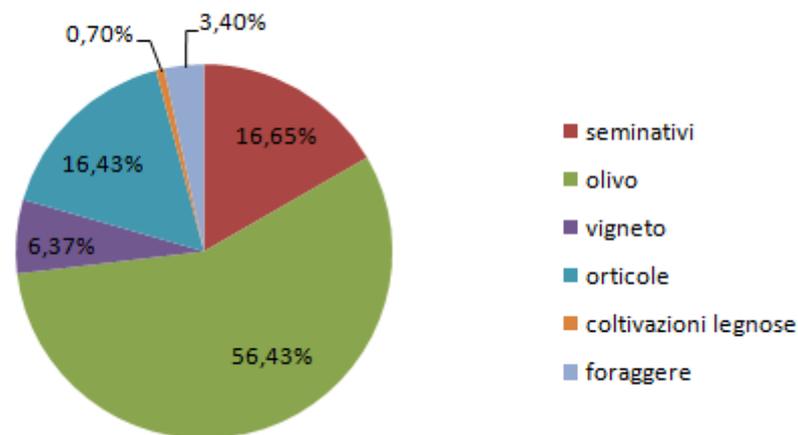


Fig. 4 – Superficie in produzione in ettari per tipologie colturali – Dettaglio provinciale 2010-2011

| 2010                  | Seminativi     | Olivo          | Vite           | Orticole       | Coltivazioni legnose | Foraggere      | Culture industriali |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|----------------|---------------------|
| Foggia                | 199.600        | 52.450         | 37.250         | 62.551         | 3.525                | 143.890        | 8.901               |
| Bari                  | 58.730         | 99.000         | 22.300         | 20.042         | 33.466               | 187.320        | 23                  |
| Taranto               | 37.092         | 38.600         | 37.735         | 9.195          | 10.867               | 41.003         | 213                 |
| Brindisi              | 24.588         | 63.000         | 15.400         | 18.009         | 8.095                | 10.880         | 0                   |
| Lecce                 | 30.360         | 89.400         | 13.200         | 24.418         | 1.173                | 6.020          | 50                  |
| Barletta-Andria-Trani | 18.380         | 32.000         | 15.300         | 4.739          | 2.997                | 4.212          | 5                   |
| <b>Totale Puglia</b>  | <b>368.750</b> | <b>374.450</b> | <b>141.185</b> | <b>138.954</b> | <b>60.123</b>        | <b>393.325</b> | <b>9.192</b>        |
| 2011                  | Seminativi     | Olivo          | Vite           | Orticole       | Coltivazioni legnose | Foraggere      | Culture industriali |
| Foggia                | 196.907        | 52.500         | 28.500         | 57.010         | 3.527                | 143.810        | 9.001               |
| Bari                  | 58.700         | 99.000         | 18.030         | 21.117         | 33.749               | 145.050        | 34                  |
| Taranto               | 29.564         | 38.600         | 31.095         | 8.493          | 10.910               | 44.565         | 126                 |
| Brindisi              | 23.902         | 63.000         | 13.100         | 15.890         | 8.020                | 10.800         | 0                   |
| Lecce                 | <b>26.535</b>  | <b>89.900</b>  | <b>10.150</b>  | <b>26.178</b>  | <b>1.116</b>         | <b>5.420</b>   | 35                  |
| Barletta-Andria-Trani | 18.540         | 32.000         | 17.800         | 5.161          | 3.096                | 3.861          | 1                   |
| <b>Totale Puglia</b>  | <b>354.248</b> | <b>375.000</b> | <b>118.675</b> | <b>133.849</b> | <b>57.322</b>        | <b>353.506</b> | <b>9.197</b>        |

Fonte: elaborazione ARPA su dati ISTAT - stima delle superfici e produzioni delle coltivazioni agrarie 2010-2011

L'area di progetto è caratterizzata da una netta predominanza di seminativi, irrigui e non; sono quasi del tutto assenti lembi di ecosistemi naturali e seminaturali.

Dal punto di vista faunistico, la semplificazione degli ecosistemi, dovuta all'espansione areale del seminativo, ha determinato una forte perdita di microeterogeneità del paesaggio agricolo, portando alla presenza di una fauna non particolarmente importante ai fini conservativi, rappresentata più che altro da specie sinantropiche (legate all'attività dell'uomo).

Alla luce delle considerazioni sopra esposte, sono convinto che l'integrazione del progetto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e di produzione agricola biologica risulti essere un moltiplicatore di benefici per entrambi i progetti, che possono svilupparsi senza limitazione e condizionamenti.

Galatina,

14-10 -2022

DOTT. AGRONOMO

STOMACI MARIO

