



COMUNE DI STORNARELLA
PROVINCIA DI FOGGIA



COMUNE DI ORTA NOVA
PROVINCIA DI FOGGIA

Progetto per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico della potenza di 40,658 MWp (36,5 MW in immissione) nei comuni di Stornarella (FG) e Orta Nova (FG) in località "Ferranti", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione sull'agrivoltaico

| | | | | | |
|---------------|---------------------|--|--------------|---------|-------|
| COD. ID. | FV071FGEFEB - | | | | |
| Livello prog. | Tipo documentazione | | N. elaborato | Data | Scala |
| PD | Definitiva | | 4.2.6.8 | 09/2022 | - |

| | |
|-----------|--|
| Nome file | |
|-----------|--|

REVISIONI

| REV. | DATA | DESCRIZIONE | ESEGUITO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|----------------|-------------------|----------|------------|-----------|
| 00 | DICEMBRE 2020 | PRIMA EMISSIONE | | MAGNOTTA | MAGNOTTA |
| 01 | SETTEMBRE 2022 | SECONDA EMISSIONE | | MAGNOTTA | MAGNOTTA |

COMMITTENTE:

EFE S.R.L.

Via Paolo Andreani, N. 6
20122 MILANO (MI) ITALIA
efesrl@pec.cloud

PROGETTAZIONE:



MAXIMA INGEGNERIA S.R.L.

Direttore tecnico: Ing. Massimo Magnotta
via Marco Partipilo n.48 - 70124 BARI
pec: gpsd@pec.it
P.IVA: 06948690729



PRO.ENERGY ENGINEERING S.R.L.

Direttore tecnico: Ing. Gianpiero Lavarra
via Vincenzo Cuoco n.28 - 70043 Monopoli (BA) Italia
pec: proenergy_pec@pec.it
P.IVA:08465410721

CONSULENTI:

Ing. Sabrina Scaramuzzi

Viale Luigi De Laurentis, 6 int.20, 70124 Bari (BA) Italia
Tel./fax. 080 2082652 - 328 5589821
e-mail: progettoacustica@gmail.com - sabrina.scaramuzzi@ingpec.eu

Dott. Antonio Mesisca

Via A. Moro, B/5, 82021 Apice (BN), Italia
Tel. 327 1616306
e-mail: mesisca.antonio@virgilio.it

Dott. Geol. Rocco Porsia

Via Tacito, 31, 75100 Matera (MT) Italia
Tel: +39 3477151670
e-mail: r.porsia@laboratorioterre.it

Dott. Gianfranco Vitolla

Via San Benedetto, 20 70013 Castellana Grotte (BA), Italia
Tel. +39 3294233962
e-mail: gianfranco.vitolla@virgilio.it

PROVINCIA DI FOGGIA

**STUDIO DI FATTIBILITA' AGRONOMICA E
MODALITÀ DI COLTIVAZIONE DEI TERRENI NELL'AREA DI IMPIANTO**

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO OLIVICOLO PERIMETRALE E DELLA COLTIVAZIONE DI COLTURE DI
LEGUMINOSE IN ROTAZIONE SU SUPERFICIE AGRICOLA DI 78,71 HA INTEGRATO AD UN PROGETTO DI
IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 36,5 MW DA INQUADRARSI NEI COMUNI DI
STORNARELLA (FG) E ORTANOVA (FG) IN LOCALITÀ
"FERRANTI".**

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel\fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

INDICE

1. premessa: progetto agro-energetico
2. descrizione dello stato dei luoghi
 - 2.1 Ubicazione dell'appezzamento
 - 2.2 Stato dei luoghi e colture praticate
- 3 produzioni agricole caratteristiche dell'area in esame
 - 3.1 Produzioni agricole DOP – IGP -STG
 - 3.2 Produzioni vinicole D.O.C. (Denominazione di Origine Controllata)
 - 3.3 Olio di oliva D.O.P.
 - 3.4 altre produzioni di pregio nel territorio
- 4 il progetto
 - 4.1 Ingombri e caratteristiche degli impianti da installare
 - 4.2 Fascia arborea perimetrale
- 5 aspetti del piano colturale e relative caratteristiche
 - 5.1 Gestione del suolo
 - 5.2 Ombreggiamento
 - 5.3 Meccanizzazione e spazi di manovra
 - 5.4 Presenza di cavidotti interrati.
- 6 piano colturale
 - 6.1 Valutazione delle colture praticabili tra le interfile
 - 6.2 Copertura con cover crops - ecc
 - 6.3 Colture per la fienagione
 - 6.4 Piante aromatiche e officinali a raccolta meccanica
 - 6.5 Coltivazione di leguminose da granella
 - 6.6 Colture arboree della fascia perimetrale
 - Il problema dell'Agente patogeno: Xylella fastidiosa (batterio)
 - 6.7 Apicoltura: allevamento di api
- 7 scelta del piano colturale per l'impianto agro-fotovoltaico
- 8 mezzi previsti per l'attività agricola
- 9 analisi dei costi/ricavi dell'attività agricola
 - 9.1 Cronologia delle opere/lavori
 - 9.2 Computo metrico estimativo dei costi di realizzazione
 - 9.3 Costi di gestione ipotizzati
 - 9.4 Ricavi ipotizzati
10. il contesto normativo
11. conclusioni

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

1. PREMESSA: PROGETTO AGRO-ENERGETICO

Lo scrivente Dott. agr. Gianfranco Vitolla, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Bari (n. 1234), su incarico ricevuto in data 07/01/2021 dalla Società EFE S.R.L. con sede in Via Paolo Andreani, n. 6 - 20122 Milano (MI), ha redatto la presente Relazione Tecnico Agronomica dell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico della potenza di 36,5 MWP da inquadarsi nei comuni di Stornarella (FG) e Orta Nova (FG) in località "Ferranti" e delle relative opere connesse, redatta secondo le normative vigenti.

Preliminarmente è stata effettuata una verifica dello stato dei luoghi, in relazione alle attività agricole attualmente praticate, focalizzandosi sulle aree di particolare pregio agricolo e/o paesaggistico.

Successivamente sono state vagliate una serie di colture idonee per tale sito, sia nella fascia perimetrale che nelle aree libere tra le strutture dell'impianto solare. Non meno importanti sono stati approntati una serie di accorgimenti gestionali da adottare per le coltivazioni agricole, da attuarsi durante l'esercizio dell'impianto agro energetico con l'indicazione della redditività attesa.

Essa si inquadra, pertanto, nel piano di realizzazione di impianti per la produzione di energia fotovoltaica che la società intende realizzare nella Regione Puglia per contribuire al soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile sancite dal Protocollo Internazionale di Kyoto del 1997 e dal Libro Bianco italiano scaturito dalla Conferenza Nazionale Energia e Ambiente del 1998, poiché le fonti energetiche rinnovabili possono contribuire a migliorare il tenore di vita e il reddito nelle regioni più svantaggiate, periferiche insulari, favorendo lo sviluppo interno, contribuendo alla creazione di posti di lavoro locali permanenti con l'obiettivo di perseguire una maggiore coesione economica e sociale.

Tutta la progettazione è stata improntata utilizzando le ultime tecnologie con i migliori rendimenti ad oggi disponibili sul mercato; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tecnologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, strutture di supporto), ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e fabbricati.

Il presente documento si propone di fornire una descrizione generale completa del progetto definitivo dell'impianto agro-fotovoltaico, volto al rilascio da parte delle Autorità competenti delle autorizzazioni e concessioni necessarie alla sua realizzazione.

2. DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI

2.1. Ubicazione dell'appezzamento

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

L'appezzamento in cui sorgerà l'impianto fotovoltaico è situato in agro di Stornarella (FG) e Orta Nova (FG), precisamente alla Contrada "Ferranti" e sono estesi complessivamente per 78,71 ha, attualmente coltivati a seminativi di grano duro avvicendato a leguminose da granella e/o pomodoro da industria. Il richiedente ha stipulato con i proprietari diversi contratti preliminari di diritto di superficie stipulati che hanno sottoscritto in data 04/08/2020 presso il Notaio Dott. Giulio Della Croce con studio in Bastioni Porta Venezia 1, 20121 Milano (Mi). Gli atti in oggetto sono stati registrati presso Ufficio Territoriale di Milano DP II al n° 133 di repertorio.



Precisamente tale terreno interessato dall'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico, si trova in un'area, come quasi tutta la Provincia Foggia, fortemente vocata ai seminativi e alla coltivazione del pomodoro da industria. Nell'ordinarietà i seminativi a grano duro coltivato in asciutto presentano rese medie produttive pari a 35 q/ha di cariossidi, i seminativi di leguminosa (cece) coltivati in asciutto presentano rese medie produttive pari a 20 q/ha di granella, ed infine, la coltivazione in irriguo di pomodoro da industria presenta rese medie produttive pari a 800 q/ha di frutti, mentre i capolini di carciofo producono circa 60-120 q/ha. L'appezzamento fa attualmente parte di diverse aziende agricole ed è identificato catastalmente dalle particelle elencate nella seguente tabella.

Coordinate GPS:

Studio Tecnico agronomico
Dott. Vitolla Gianfranco
Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962
Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it
p.iva 06684900720

Latitudine: 41°16'51.07"N

Longitudine: 15°40'13.25"E

Altezza s.l.m.: 149 m

| Comune | Foglio | P.IIa | Qualità | Classe | Superficie | | | |
|------------------|--------|-------|-------------------------------|--------|--------------|----------|----------|----|
| | | | | | ha | are | ca | |
| Orta Nova (Fg) | 61 | 80 | Seminativo | 3 | 2 | 18 | 95 | |
| Orta Nova (Fg) | 61 | 81 | Seminativo | 3 | 4 | 7 | 55 | |
| Orta Nova (Fg) | 61 | 83 | Seminativo | 3 | 1 | 32 | 31 | |
| Orta Nova (Fg) | 61 | 108 | Seminativo | 3 | | 82 | 60 | |
| Orta Nova (Fg) | 61 | 203 | Seminativo Uliveto | 3 1 | ¹ | 5 54 | 69 51 | |
| Orta Nova (Fg) | 61 | 206 | Seminativo | 3 | | 79 | 92 | |
| Stornarella (Fg) | 4 | 10 | Seminativo Irriguo | U | 3 | 55 | 20 | |
| Stornarella (Fg) | 4 | 11 | Seminativo Frutteto | 2 U | 3 2 | 51 79 | 89 45 | |
| Stornarella (Fg) | 4 | 12 | Orto Irriguo | U | 2 | 68 | 32 | |
| Stornarella (Fg) | 4 | 13 | Seminativo Irriguo | U | 8 | 16 | 64 | |
| Stornarella (Fg) | 4 | 14 | Seminativo | 3 | 3 | 69 | 95 | |
| Stornarella (Fg) | 4 | 16 | Seminativo Uliveto | 2 U | ⁸ | 40 3 | 72 14 | |
| Stornarella (Fg) | 4 | 18 | Semin. Irrig. Seminativo | U 3 | | 86 6 | | 16 |
| Stornarella (Fg) | 4 | 35 | Semin. Irrig. Orto Irriguo | U U | 2 2 | 57 64 | 94 67 | |
| Stornarella (Fg) | 4 | 90 | Orto Irriguo | U | 1 | 30 | 35 | |
| Stornarella (Fg) | 4 | 92 | Seminativo Irriguo | U | 3 | 55 | 55 | |
| Stornarella (Fg) | 4 | 99 | Seminativo Irriguo | U | 4 | 11 | 88 | |
| Stornarella (Fg) | 4 | 100 | Seminativo Irriguo | U | 4 | 12 | 32 | |

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

| | | | | | | | |
|------------------|---|-----|-----------------------------|--------|---|----------|----------|
| Stornarella (Fg) | 4 | 105 | Seminativo | 2 | 3 | 57 | 7 |
| Stornarella (Fg) | 4 | 123 | Seminativo Irriguo | U | | 77 | 51 |
| Stornarella (Fg) | 4 | 73 | Semin. Irrig. Seminativo | U 2 | 4 | 48 36 | 10 85 |
| Stornarella (Fg) | 4 | 102 | Seminativo | 2 | 3 | 23 | 81 |
| Stornarella (Fg) | 4 | 104 | Seminativo | 2 | 3 | 23 | 64 |

Come si evince dall'aerofotogrammetria l'appezzamento presenta una sagoma più ampia a est e più stretta verso ovest. Vi si accede molto agevolmente dalla SP 87 Ascoli - Orta Nova nord o dalla SP 86 Ortona - Conte di Nova a est.

Si forniscono in allegato al presente studio le planimetrie dell'appezzamento con indicazione dettagliata dello stato dei luoghi e delle colture attualmente praticate. La rilevazione è stata eseguita sia con la consultazione della documentazione fornita dal richiedente (fogli di mappa) sia tramite sopralluogo in data 08/01/2021 durante il quale è stata eseguita la geo-referenziazione delle aree mediante palmare GIS, con relativa documentazione fotografica.



Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

2.2 Stato dei luoghi e colture praticate

L'appezzamento de quo presenta una superficie complessiva pari a 78,71 ha circa, risulta essere pressoché del tutto pianeggiante, con leggere pendenze in prossimità delle SP 86 e 87. Sulla base del rilievo effettuato in data 08/01/2021 l'appezzamento risulta essere destinato a:

- seminativo: 36,37 ha;
- seminativo/irriguo: 28,21 ha;
- frutteto: 2,79 ha;
- oliveto: 0,57 ha;
- orto/irriguo: 6,63 ha;
- area incolta con flora selvatica/fasce e siepi perimetrali: 4,14 ha;

Quest'ultima è relegata ai margini dei campi, con presenza di flora selvatica ben radicata, indice che il restante territorio è interamente coltivato.

L'area circostante i terreni ove è prevista l'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico risulta fortemente antropizzata, per via della presenza di strade ed altre infrastrutture, e anche per la presenza di alcuni parchi eolici (cfr. aerofotogrammetria).



3. IL PROGETTO

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

La Società EFE S.R.L. con sede in Via Paolo Andreani, n. 6 - 20122 Milano (Mi), risulta soggetto Proponente di una iniziativa finalizzata alla realizzazione e messa in esercizio di un progetto **agro-fotovoltaico** della potenza di 36,5 MWP da inquadrarsi nei comuni di Stornarella (FG) e Orta Nova (FG) in località "Ferranti". Precisamente si tratta di una realizzazione di impianto fotovoltaico destinato alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili integrato da un progetto agronomico che prevede la realizzazione di un impianto olivicolo perimetrale e della coltivazione di colture di leguminose in rotazione a cover crops sulla superficie agricola di 68,73 ha.

Il presente Studio, meglio descritto nelle relazioni specialistiche, ha l'obiettivo di descrivere la fattibilità tecnica agronomica ed economica di un impianto innovativo agro-fotovoltaico integrato ossia in grado di ottimizzare ed utilizzare in modo efficiente il territorio, producendo energia elettrica pulita tramite la tecnologia solare fotovoltaica e garantendo, allo stesso tempo, una produzione agronomica soddisfacente ed ecosostenibile.

Riassumendo il piano colturale dal presente progetto agro-energetico può essere sintetizzati come segue:

1) un *impianto fotovoltaico costituito da:*

- n° 70.100 moduli fotovoltaici in silicio mono-cristallino, montati su strutture metalliche conficcate nel terreno, per inseguimento mono-assiale della radiazione solare;
- un complesso di opere di connessione costituito da n° 16 cabine di trasformazione MT/BT alle quali sono collegati gli inverter per la conversione della tensione da continua ad alternata;
- n°2 cabine di raccolta;
- una sottostazione elettrica produttore (SSEU) 30/150kV, situata in località "Stornara" (Fg) per la connessione alla SE-RTN 380/150 kV di "Cerignola" (Fg).

2) un *impianto olivicolo perimetrale con cv locali di olive da olio* di superficie stimata pari a circa 2,73 ha con la *consociazione a piante di alloro* poste sul lato perimetrale.

3) *recupero degli alberi di olivo già presenti* e prevalentemente già posizionati ai confini particellari di diverse unità dell'area di progetto;

4) *ripresa delle coltivazioni di orticole già presenti su parte del terreno (continuazione della coltura del carciofeto) e di colture di leguminose in rotazione* a piante stabilizzatrici del suolo/cover crops sulla superficie agricola di ha 66,00 ha.

Quest'ultima è possibile suddividerla in due parti:

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

- circa 23,00 ha sono destinati a colture interne alla recinzione dell'impianto fotovoltaico, tra le file dei trackers;
- circa 34,00 ha sono esterni all'area perimetrale dell'impianto fotovoltaico.
- Circa 9,00 ha di carciofeto (approssimativamente la superficie attualmente investita)

Con la presente iniziativa imprenditoriale la Società proponente si pone l'obiettivo di aumentare sensibilmente il proprio fatturato attraverso la trasformazione produttiva innovativa agro-energetica sostenibile dell'intera superficie agricola di 68,73 ha circa.

L'impianto olivicolo perimetrale proposto dalla Società è caratterizzato dalla:

- superficie agricola complessiva di 2,73 ha;
- giacitura del terreno pianeggiante del fondo rustico;
- tessitura di medio impasto del terreno con franco di coltivazione profondo;
- bassa intensità di piante del modello di coltivazione;
- forma di allevamento delle piante (a 'siepe') consociate a piante di alloro perimetrali;
- disposizione dei filari delle piante in direzione Nord-Sud;
- distanza delle piante di: 5-6 m sulla fila;
- altezza delle piante poste in filari (a distanza di 10-15 anni dall'impianto) di 3 m;
- intensità di piante pari a n. 604;
- recupero degli olivi già esistenti, e già posizionati lungo i bordi particelari;
- piantagione di cultivar italiane di media vigoria rappresentata da: Coaratina, Peranzana, ecc o da cv tolleranti alla Xylella f.

Nello specifico tale fascia perimetrale di olivi di circa 3 metri, sarà distanziata dai moduli mono-assiali di ulteriori 3-5 metri, per consentire le operazioni di manovra dei mezzi meccanici agricoli.

Mentre nell'interfila delle strutture ad inseguimento mono-assiale E-O (c.d. trackers) è prevista la coltivazione di colture erbacee di leguminose in rotazione a piante cover crop, ecc) e la coltivazione di orticole già presenti su parte del terreno (continuazione della coltura del carciofeto). Praticamente metà della superficie agricola seminabile di tali interfile verrà seminata a cece o altre leguminose tipiche del territorio, e la restante metà ad eccezione della superficie già occupata da orticole (continuazione della coltura del carciofeto preesistente) verrà posta a riposo (cover crops coltivati sotto i pannelli), favorendo la rigenerazione dell'ecosistema suolo.

Secondo cicli "rotativi" (a turni biennali-triennali) tali seminativi a leguminose verranno ruotati, mentre i precedenti terreni a riposo (ad eccezione del carciofeto) saranno adibiti a leguminose.

Mediante delle macchine agricole si procederà alla raccolta delle leguminose e l'uso di scuotitori ad ombrello per la raccolta delle olive degli alberi perimetrali. Le leguminose essendo a crescita bassa

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

(massimo 60 cm) non interferiscono con i movimenti dei singoli trackers, ciò che non potrebbe accadere con colture erbacee ma a valenza cerealicola come il grano duro, avena, ecc.

I punti forza della proposta agro-energetica sono:

- trackers per l'inseguimento mono-assiale della luce (tipologia di pannelli bifacciale);
- innovazione produttiva e gestionale dell'impianto con strumentazione totalmente elettrica – zero inquinamento da idrocarburi;
- conferma della destinazione d'uso del suolo, che permane agricola;
- mitigazione paesaggistica dell'impianto fotovoltaico attraverso la combinazione con la coltivazione di oliveti perimetrali promiscui a piante di alloro, e le colture orticole (carciofeto) ed erbacee del territorio;
- varietà locali di olivo o cv tolleranti alla xylella f.;
- recupero degli olivi già esistenti e delle "superfici" a carciofeto posizionate nella parte centrale dell'area in esame;
- varietà locali di leguminose.

L'impianto fotovoltaico produrrà energia elettrica utilizzando come fonte primaria la radiazione solare acquisibile nel luogo di installazione. In particolare, l'impianto trasformerà una percentuale dell'energia luminosa dei fotoni in energia elettrica in tensione continua, grazie all'esposizione alla luce solare dei moduli fotovoltaici realizzati con materiale semiconduttore.

La tensione continua proveniente dai moduli verrà convertita in alternata da convertitori elettronici chiamati "inverter", per poi essere ceduta alla rete elettrica del gestore locale.

L'impianto in progetto, sfruttando le energie rinnovabili consente di produrre un significativo quantitativo di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti, senza alcun inquinamento acustico, estrema affidabilità (vita utile superiore a 30 anni) e con un ridotto impatto visivo.

3.1 ingombri e caratteristiche degli impianti da installare

Secondo le informazioni fornite dal richiedente, l'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento mono assiale (inseguitori di rullo), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 10 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti. I moduli ruotano sull'asse da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole come mostrato nella seguente figura:

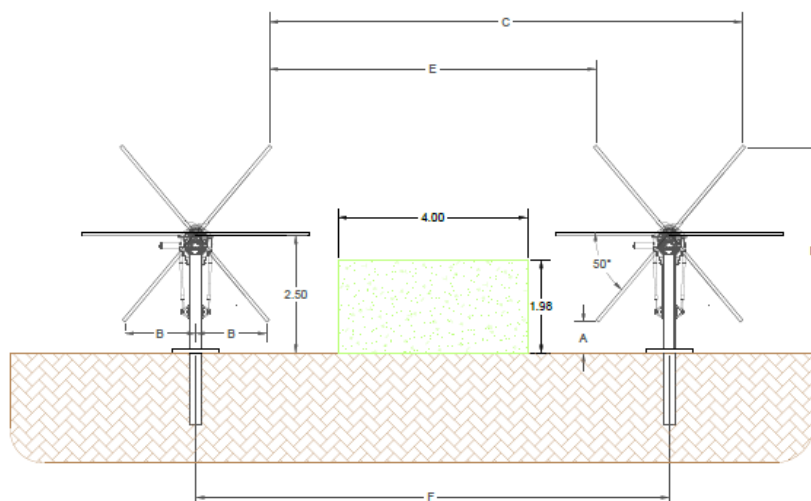
Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720



L'angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di +/- 50°. L'altezza dell'asse di rotazione dal suolo è pari a 2,5m.

Lo spazio libero minimo tra una fila e l'altra di moduli, quando questi sono disposti parallelamente al suolo (ovvero nelle ore centrali della giornata), risulta essere pari a circa 5,2 m (**interasse di coltivazione agricola di almeno 4,0 m**).

L'ampio spazio disponibile tra le strutture, come vedremo in dettaglio ai paragrafi seguenti, fanno in modo che non vi sia alcun problema per quanto concerne il passaggio di tutte le tipologie di macchine trattatrici ed operatrici in commercio.

Riepilogando le superfici totali degli interi lotti sono così ripartite:

- 16,04 ha area coltivabile interna;
- 0,28 ha circa di siepe perimetrale dell'impianto fotovoltaico;
- 2,73 ha circa da adibire ad oliveto (circa n. 604 Alberi di ulivo, con sesto d'impianto di circa 6,0 m sulla fila);
- 27,04 ha area coltivabile esterna all'impianto fotovoltaico.

3.2 fascia arborea perimetrale

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di una fascia arborea lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico (fascia di larghezza pari a 5-6 m).

Come meglio dettagliato nei paragrafi seguenti, dopo una valutazione preliminare su quali specie utilizzare per la realizzazione della fascia arborea, si è scelto di impiantare un moderno oliveto posto come unico

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

filare con la piantumazione di un filare di alloro sulla recinzione per completare la schermatura/mitigazione dell'impianto, e consentire una 'mascheratura' naturale dalla forte valenza agricola (diminuzione negli ultimi anni della presenza di olivi in Puglia a causa della xylella fastidiosa) all'impianto agrovoltaico.

I punti forza di tale proposta, agronomici e strategici sono:

- mitigazione paesaggistica dell'impianto fotovoltaico attraverso la combinazione di oliveti perimetrali e alloro e coltivazioni 'di pregio' all'interno delle interfile dei traker (macchia mediterranea e specie autoctone);
- innovazione produttiva e gestionale dell'impianto agrofotovoltaico con strumentazione totalmente elettrica (pannelli) e quasi zero inquinamento da idrocarburi per la gestione agricola;
- Incentivo al mantenimento di varietà locali di olivo e di colture erbacee tipiche del territorio con l'aggiunta di piante cover crops che preservano l'ambiente-suolo.
- continuazione di colture già presenti sui terreni de quo, come i carciofeti (mantenimento della storicità colturale del territorio);
- efficienza nell'utilizzo degli spazi a disposizione, sia per la produzione di energia che in termini minimi di occupazione di suolo agricolo;

Pertanto, l'iniziativa appena descritta si rende necessaria per rispondere, oltre alla principale funzione di integrazione del settore energetico di progetto, alla non secondaria esigenza di integrazione culturale oltre che colturale della nostra agricoltura, non più dislocato alle sole aziende agricole o ai proprietari terrieri, ma bensì valore aggiunto ad attività produttive agricole ed energetiche che non ledono il paesaggio agrario e rurale della nostra regione.

L'olivicoltura dell'area in esame è costituita prevalentemente da oliveti di tipo tradizionale di piccola superficie e solo pochi di grande estensione, e qualcuno intensivo e super intensivo.

Per la limitata superficie destinata alla coltivazione arborea perimetrale, è preferibile esaltare i caratteri distintivi della biodiversità locale, ossia dell'olivicoltura tradizionale, con tipologie di oliveto a basse densità di impianto e forme di allevamento a vaso (tipiche di San Severo e Cerignola) portate non troppo alte (3-4 metri di altezza massima), la capacità di durare molto nel tempo, le grosse dimensioni, la lavorazione periodica del suolo e lo scarso grado di meccanizzazione.

Conseguenza di questi caratteri sono i costi di gestione e produzione limitati, il mantenimento del patrimonio genetico delle varietà autoctone, omogeneità della copertura delle chiome sempreverdi, e del contesto territoriale che rimarrà pressoché lo stesso.

Si esclude la possibilità di inserire una fascia di olivi super intensivi relegati solo alla zona perimetrale per diversi motivi già abbondantemente contrapposti, quali le ragioni "autoctone" e di "biodiversità" descritte sopra. Eppur vero che in alcune nazioni europee come la Spagna, che a metà degli anni '90 hanno adottato

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

un nuovo modello di impianto definito super intensivo perché caratterizzato da densità di piantagione molto elevate, da 1.000 a 2.500 piante/ha, e dalla possibilità di utilizzare macchine scavallatrici per l'esecuzione della raccolta, ottenendo dei vantaggi economici di non poco conto. Tuttavia, tale approccio di tipo "industriale" dell'olivicoltura, esula dalle nostre tradizioni, cultivar, ecc e soprattutto a discapito della qualità del prodotto finale (caratteristiche organolettiche, probiotiche, ecc) per l'unico scopo finale ossia la quantità massima ottenibile.

Come tutte le proposte tale scelta di una fascia di olivi condotti con sistemi "tradizionali" ha sicuramente dei vantaggi e svantaggi. I principali svantaggi di questa scelta "tipica territoriale" sono:

- ritardo nel raggiungimento della produzione, previsto dal 7-8° anno di età che può essere leggermente ridotta fornendo acqua mediante tubi adduttori;
- sistema di raccolta più complicato, ma con un impiego minimo di manodopera se si utilizzano i mezzi a combustione dotati di ombrelli e scuotitori a tronco. Ad oggi esistono soluzioni diversificate per quanto riguarda gli strumenti abbacchiatori o scuotitori ma anche per il sistema di convogliamento delle olive. I raccoglitori a ombrello, oppure le tradizionali reti trovano un'applicazione in tipologie diverse di impianti e la loro selezione non deve essere sottovalutata soprattutto per coloro che puntano a preservare l'integrità dei frutti fino al frantoio per la produzione di oli di alta qualità.

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720



- sistemi di potatura più laboriosi rispetto agli oliveti intensivi; tuttavia, mediante l'abbinamento di cimatrici a 4,5 metri di altezza e l'utilizzo di poche maestranze è possibile ammortizzare le spese di gestione di tale operazione onerosa.

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720



- gestione delle lavorazioni del terreno più frequenti; tale problematica è facilmente superabile utilizzando aratri con fresa interceppo che mediante dei sensori è in grado di sarchiare il terreno senza problemi anche a ridosso del tronco.



- produzioni più contenute, ma qualitativamente superiori a quelle dei super intensivi-industriali.

4. ASPETTI DEL PIANO COLTURALE E RELATIVE CARATTERISTICHE

Coltivare in spazi limitati è sempre stata una problematica da affrontare in agricoltura: tutte le colture arboree, ortive ed arbustive sono sempre state praticate seguendo schemi volti all'ottimizzazione della

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

produzione sugli spazi a disposizione, indipendentemente dall'estensione degli appezzamenti. Di conseguenza, sono sempre stati compiuti (e si continuano a compiere tutt'ora) studi sui migliori sesti d'impianto e sulla progettazione e lo sviluppo di mezzi meccanici che vi possano accedere agevolmente. Le problematiche relative alla pratica agricola negli spazi lasciati liberi dall'impianto fotovoltaico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto.

4.1 Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agro-fotovoltaico in esame, considerate le dimensioni relativamente ampie dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell'interfila, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi. A ridosso delle strutture di sostegno risulta invece necessario mantenere costantemente il terreno libero da infestanti mediante diserbo, che può essere effettuato tramite lavorazioni del terreno o utilizzando prodotti chimici di sintesi; il nostro progetto esclude quest'ultima possibilità o relegata solo a particolari annate piovose. Infatti, siccome il diserbo chimico, nel lungo periodo, può comportare gravi problemi ecologici e di impatto ambientale, nella fascia prossima alle strutture di sostegno si effettuerà il diserbo meccanico, avvalendosi della fresa interceppo come già avviene nei moderni arboreti.

Prima dell'inizio del cantiere riferito al posizionamento dell'impianto fotovoltaico, sarà necessario rendere disponibile al futuro apparato radicale la fascia di terreno in cui è prevista la realizzazione dei due filari di olivo idonei alla coltivazione; pertanto si effettuerà un'operazione di scasso a media profondità (0,60-0,70 m) mediante ripper - più rapido e molto meno dispendioso rispetto all'aratro da scasso - e concimazione di fondo, con stallatico pellettato in quantità comprese tra i 30,00 e i 40,00 q.li/ha, per poi procedere all'amminutamento del terreno con frangizolle ed al livellamento mediante livellatrice. Una lavorazione meno profonda sulla restante superficie per consentire l'incameramento della concimazione di fondo, e rendere più ricco il substrato di crescita delle piante erbacee.

Questo potrà garantire un notevole apporto di sostanza organica al suolo che influirà sulla buona riuscita delle coltivazioni che si intendono praticare in futuro. Tale operazione, se fosse effettuata ad impianto già installato, sarebbe incompleta in quanto sarebbe possibile praticarla solo nelle interfile.

Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno dell'interfila, quali aratura, erpicatura o rullatura, queste vengono generalmente effettuate con mezzi che presentano un'altezza da terra molto ridotta, pertanto potranno essere utilizzate varie macchine operatrici presenti in commercio senza particolari difficoltà, in quanto ne esistono di tutte le larghezze e per tutte le potenze meccaniche. Le lavorazioni periodiche del suolo, in base agli attuali orientamenti, è consigliabile che si effettuino a profondità non superiori a 40,00 cm.

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

4.2 Ombreggiamento

L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola. L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, di fatto mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte.

Sulla base delle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell'anno, elaborate dalla Società, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 7 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunno-vernino, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale.

Pertanto, è opportuno praticare prevalentemente colture che svolgano il ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile/estivo.

È bene però considerare che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici non crea soltanto svantaggi alle colture: si rivela infatti eccellente per quanto riguarda la riduzione dell'evapotraspirazione, considerando che nei periodi più caldi dell'anno le precipitazioni avranno una maggiore efficacia.

Inoltre la distribuzione dei semi delle cover crops al di sotto dei pannelli fotovoltaici consentirà un microambiente terreno-suolo-piante coltivate ottimale, consentendo una "simbiosi reciproca" alla coltivazione dell'interfilare, portando una maggiore resistenza alle malattie, risparmio idrico, migliore risparmio dei microelementi del suolo, e soprattutto un continuo apporto di sostanza organica.

4.3 Meccanizzazione e spazi di manovra

Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una totale o quasi totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. L'interasse tra una struttura e l'altra di moduli è pari a 8-10 m, e lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici varia da un minimo di 5,18 m (quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata) ad un massimo di 6,90 m (quando i moduli hanno un tilt pari a 50°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto). L'ampiezza dell'interfila consente pertanto un facile passaggio delle macchine trattrici, considerato che le più grandi in commercio, non possono avere una carreggiata più elevata di 2,50 m, per via della necessità di percorrere tragitti anche su strade pubbliche.

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

Qualche problematica potrebbe essere associata alle macchine operatrici (trainate o portate), che hanno delle dimensioni maggiori, ma come analizzato nei paragrafi seguenti, esistono in commercio macchine di dimensioni idonee ad operare negli spazi liberi tra le interfile.

Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa (le c.d. capezzagne), questi devono essere sempre non inferiori ai 6-8,00 m tra la fine delle interfile e le stradine interne o la recinzione perimetrale del terreno. Il progetto in esame prevede la realizzazione di una fascia arborea perimetrale avente una larghezza di 5-6 m.

4.4 Presenza di cavidotti interrati

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico. Infatti queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 40 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità variabile tra 80 cm e 150 cm dal piano di campagna.

5. PIANO COLTURALE

Per la preferenza del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile) e la fascia arborea perimetrale.

Di seguito si analizzano le soluzioni colturali praticabili, identificando per ciascuna i pro e i contro. Al termine di questa valutazione sono identificate le colture che saranno effettivamente praticate tra le interfile (e le relative estensioni), nonché la tipologia di essenze che saranno impiantate lungo la fascia arborea. Nelle planimetrie allegate alla presente relazione sono rappresentate le aree in cui saranno effettuate le diverse colture, rispettivamente nella prima fase - per i primi tre anni dal completamento dell'impianto - e nella seconda fase, una volta che sarà ultimata la sperimentazione e l'arboreto avrà ultimato il periodo di accrescimento.

5.1 Valutazione delle colture praticabili tra le interfile

Per una corretta valutazione delle possibili colture idonee alle superfici disponibili nel sito in oggetto, si sono valutati una serie di parametri e variabili che influenzerebbero la crescita della tipologia di piante da impiantare. In tale contesto occorrere orientarsi verso piante ad elevato grado di meccanizzazione, per cui le colture ortive intensive e/o floreali sono state scartate perchè poco adatte per la coltivazione tra le interfile dell'impianto fotovoltaico per i seguenti motivi:

- necessitano di molte ore di esposizione diretta alla luce;

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

- richiedono l'impiego di molta manodopera specializzata;
- hanno un fabbisogno idrico elevato;
- la gestione della difesa fitosanitaria è molto complessa.

Ci si è orientati pertanto verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate (considerata anche l'estensione dell'area) quali:

- a) Copertura con cover crops (manto erboso) sotto i pannelli
- b) Colture foraggere, aromatiche e officinali
- c) Colture arboree tradizionali (fascia perimetrale)
- d) Cereali e leguminose da granella
- e) permanenza di alcune coltivazioni ortive già presenti (carciofeti) ed oliveti perimetrali di alcune particelle.

5.2 Copertura con cover crops- ecc

Le cover crops, letteralmente "colture di copertura", sono anche definite catch crops, cioè "colture da cattura", a seconda se nell'intento la Società proponente prevale l'idea di proteggere il terreno dall'erosione o evitare la perdita di nutrienti per lisciviazione.

Se fra una coltura e la successiva, si lascia il terreno nudo, succede che esso perde l'occasione di convertire l'energia solare in sostanza organica. In questo modo non si alimenta la rete trofica presente nel suolo e sulla sua superficie e, inevitabilmente, si perde biodiversità. Inoltre, si permette (quando piove) agli elementi nutritivi solubili di essere lisciviati e (con pioggia o vento) l'erosione del suolo; entrambi fenomeni che riducono la fertilità del terreno. Quando il terreno lasciato "a riposo" è stato preventivamente lavorato in profondità o addirittura arato, gli effetti negativi descritti si amplificano. Inoltre, si aggiungono quelli derivanti dall'ossigenazione eccessiva provocata dall'esposizione del terreno all'aria che conduce a una rapida degradazione della sostanza organica. È quindi evidente che lasciare nudo il terreno, cioè privo di vegetazione, è uno spreco di risorse.

Un primo passo verso una gestione più corretta del terreno agricolo è mantenere il terreno non lavorato (o lavorato solo superficialmente) coperto dai residui vegetali dell'ultima coltura. In questo modo si contrastano con discreta efficacia i fenomeni erosivi e si mitigano alcuni degli effetti dannosi citati. La condizione ottimale si raggiunge solo con la presenza di una densa e continua copertura vegetale viva: sia essa di un secondo raccolto (quando ve n'è la possibilità) o sia di una cover crop.

Una cover crop è anche definita una "coltura da sovescio", cioè una coltura destinata a essere interrata, che non dà origine a una produzione. Al termine del suo ciclo non sempre la cover crop è interrata e per questo il termine "sovescio" è poco calzante. La vegetazione, infatti, può essere disseccata chimicamente e poi trinciata meccanicamente, o solo trinciata con i comuni trinciastocchi o con un roller crimper.

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720



Le “colture di copertura” consentono, in un periodo di non coltivazione, di intercettare la radiazione solare e catturare gli elementi nutritivi migliorando l’efficienza dell’ecosistema: un ecosistema efficiente richiede meno input per produrre, ossia permette di ridurre i costi di coltivazione. L’introduzione nel ciclo produttivo di questa coltura contribuisce quindi a migliorare la sostenibilità del processo produttivo perché consente di utilizzare le potenzialità dell’ecosistema a favore della produzione. Un perfetto esempio di operazioni volte ad un'agricoltura sostenibile.

Queste motivazioni hanno indotto molte Regioni a inserire la pratica del sovescio (nell’ambito di azioni rivolte ad aziende con gestione convenzionale del terreno) o delle cover crops (in azioni dedicate all’agricoltura conservativa) fra le prescrizioni delle misure agroambientali. Le colture di copertura possono inoltre contribuire a soddisfare i vincoli previsti dal greening.

Le cover crops possono essere coltivate sfruttando la fertilità residua della coltura precedente, o anticipando alcuni interventi di concimazione e di lavorazione del terreno destinati alla coltura principale in modo che ne possano beneficiare entrambe.

Si utilizzano specie microterme nel periodo invernale, in attesa della semina di una coltura a ciclo estivo, o macroterme per il periodo estivo, in attesa della semina di una coltura a ciclo invernale. La semina estiva andrebbe condotta con seminatrici dotate di organi di lavorazione passivi per una blanda lavorazione contestuale alla semina, o con seminatrici da sodo perché vi è la necessità di coprire bene il seme e di metterlo a contatto con l’umidità residua presente nel terreno. Può essere utile eseguire una leggera lavorazione delle stoppie estiva con il triplice scopo di preservare le risorse idriche del terreno, interrompendone la risalita per capillarità, favorire la degradazione del residuo, miscelandolo col suolo, rinettare la superficie dalle infestanti.

In alcuni casi può essere interessante applicare l’antica tecnica della baulatura: su un cereale vernino, prima della levata si semina un trifoglio che avrà modo di attecchire, protetto dalla coltura, e dopo la sua raccolta vegetare senza problemi dando origine a un’ottima cover crop.

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720



Lo spandiconcime centrifugo, che consente elevata tempestività e grava poco sui costi colturali, è applicabile solo nelle semine autunnali, di un'unica specie, con semi non minuti, su suolo lavorato (anche solo superficialmente) e prevedendo, se il terreno lo consente, una successiva rullatura per far aderire il seme.

Due settimane prima della semina della coltura principale la cover crop dev'essere soppressa o meccanicamente, o chimicamente, o in entrambi i modi. L'interramento deve sempre essere superficiale perché altrimenti si vanifica gran parte del lavoro svolto. L'interratrice può essere l'attrezzatura idonea in ambito orticolo dove il residuo in superficie può complicare le operazioni di semina o trapianto.

Nelle colture estensive, invece, una lavorazione senza interrimento è sicuramente la condizione migliore. La trinciatura può essere utile soprattutto nel caso di vegetazione alta: con roller crimper, un rullo liscio dotato di lame, quando il terreno è in tempera o asciutto (con terreno umido il rullo tende a impastarsi non svolgendo più l'azione di taglio/trinciatura); o più energica con attrezzature azionate dalla presa di potenza è più costosa, ma consente di evitare il diserbo chimico soprattutto su cover crops molto dense.

In previsione di una gestione conservativa è opportuno equipaggiare il trinciastocchi con un ripartitore in modo tale che la vegetazione trinciata sia distribuita in modo uniforme su tutta la superficie. La semina successiva della "vera" coltura potrà essere fatta su terreno non lavorato o dopo un rapido passaggio con un erpice a dischi indipendenti capace di miscelare il residuo organico nei primi 4-5 cm di suolo.

La specie va scelta a seconda dell'azione che si vuole privilegiare e della stagione.

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720



Le Poacee (o graminacee) hanno una forte capacità di intercettare i composti azotati, sono dotate inoltre di un apparato radicale superficiale, fascicolato, di norma molto esteso, con buona capacità antierosiva.



Le Leguminose incrementano la dotazione di azoto del terreno, forniscono sostanza organica di più rapida decomposizione grazie proprio al maggior contenuto di azoto, sono, per contro, meno efficaci nell'azione di cattura dei nitrati liberati nel suolo. Il loro apparato radicale, fittonante, lavora bene il suolo anche in profondità. Per questo vengono spesso utilizzate nella gestione conservativa del terreno.

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720



Le Brassicacee (o crucifere) possono aiutare a contenere lo sviluppo di nematodi (ed altri patogeni edafici) in quanto nella loro decomposizione liberano iso-tiocianato. In questo caso, se si vuole massimizzare l'azione biocida, è necessario ricorrere però all'interramento superficiale dell'intera pianta (15-20 cm), secondo la tecnica del sovescio.



Fra le altre specie ricordiamo la Phacelia, appartenente alla famiglia delle Boraginaceae, molto usata per il suo rapido sviluppo, l'azione di cattura e perché pianta mellifera, forte produttrice di nettare, prerogativa comune anche alle leguminose.

Conveniente è anche l'uso di miscugli, perché consente di mediare fra le azioni svolte dalle diverse specie. In questo caso però non è facile tarare le seminatrici o le macchine utilizzate per la semina.

Ad esempio, la coltivazione tra filari con essenze da cover crops (manto erboso spontaneo) è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile" e, al tempo stesso, offre alcuni vantaggi pratici agli operatori. Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall'inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso.

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

La coltivazione del manto erboso può essere praticata con successo non solo in arboricoltura, ma anche sotto l'impianto fotovoltaico o tra le interfile dell'impianto stesso; anzi, la coltivazione tra le interfile è meno condizionata da alcuni fattori (come ad esempio non vi è la competizione idrica-nutrizionale con l'albero) e potrebbe avere uno sviluppo ideale.

Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico (ampi spazi tra le interfile, ma maggiore ombreggiamento in prossimità delle strutture di sostegno, con limitazione per gli spazi di manovra), si opterà per un tipo di inerbimento parziale, ovvero il cotico erboso che si manterrà sulle fasce di terreno sempre libere tra le file - sotto i moduli (la fascia della larghezza di 2-4 m che si ha quando i moduli sono disposti orizzontalmente al suolo tra le file) - soggette al calpestamento, per facilitare la circolazione della macchine e per aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana ed evitare lo scorrimento superficiale. Il controllo della flora infestante verrà eseguito con le modalità descritte ai paragrafi precedenti.

L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo temporaneo, ovvero sarà mantenuto solo nei periodi più umidi dell'anno (e non tutto l'anno), considerato che ci sono condizioni di carenza idrica prolungata e non è raccomandabile installare un sistema di irrigazione all'interno dell'impianto fotovoltaico. Pertanto, quando le risorse idriche nel corso dell'anno si affievoliranno ed inizierà un fisiologico disseccamento, si provvederà alla rimozione del manto erboso.

L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo artificiale (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opterà per le seguenti specie:

- *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio) o *Vicia sativa* (veccia) per quanto riguarda le leguminose;
- *Hordeum vulgare* L. (orzo) e *Avena sativa* L. per quanto riguarda le graminacee.

Il ciclo di lavorazione del manto erboso tra le interfile prevederà pertanto le seguenti fasi:

- 1) In tarda primavera/inizio estate si praticheranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo. Questa operazione, compiuta con piante ancora allo stato fresco, viene detta "sovescio" ed è di fondamentale importanza per l'apporto di sostanza organica al suolo,
- 2) Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale. Per la semina si utilizzerà una seminatrice di precisione avente una larghezza di massimo 4,0 m, dotata di un serbatoio per il concime che viene distribuito in fase di semina.

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720



3) Fase di sviluppo del cotico erboso nel periodo autunnale/invernale. La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e allo stesso tempo consente la transitabilità nell'impianto anche in caso di pioggia (nel caso vi fosse necessità del passaggio di mezzi per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico e di pulizia dei moduli);

4) Ad inizio primavera si procederà con la trinciatura del cotico erboso.



Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

Utilizzare cover crops contribuisce alla lotta nei confronti di alcuni temuti parassiti delle colture (ad esempio i nematodi, attraverso l'impiego di vegetali con funzioni "biocida"), può fornire un'integrazione alimentare agli allevamenti (di api, con specie ecc, o di erbivori, con specie idonee al pascolamento), favorire lo sviluppo di una fauna utile (con specie idonee a ospitare e alimentare sirfidi e coleotteri utili), contribuire all'instaurarsi di condizioni che favoriscano l'omeostasi o, più in generale, a incrementare la biodiversità del territorio.

La copertura con manto erboso tra le interfile non è sicuramente da vedersi come una coltura "da reddito", ma è una pratica che permetterà di mantenere la fertilità del suolo dove verrà installato l'impianto fotovoltaico.

5.3 Colture per la fienagione

Piante foraggere sono piante che vengono coltivate per poter essere date come alimento agli animali che le possono pascolare o raccolte e dato fresco, oppure prima conservate (insilamento, essiccamento, fienagione). La palabilità è la caratteristica di queste piante di essere gradite dagli animali (influenzato anche dal livello di maturazione). Ci sono due tipi principali di piante foraggere:

- Prati: colture destinate a foraggio, persistono nel terreno per più di un anno. Possono essere: permanenti (naturali e, ovviamente, polifite) o artificiali (essenze scelte appositamente, possono essere monofite o polifite)
- Erbaio: coltura che dura meno di un anno, coltivata come una coltura normale, può essere monofita o polifita. Autunno-vernini: semina a settembre-ottobre; primaverili-estivi: semina in primavera e raccolta a luglio-agosto.

Possono essere usate varie famiglie: le graminacee e le leguminose sono le più gradite. Graminacee più utilizzate sono: Avena, Lolium perenne o multifolium (italicum), Segale Frumento, Triticale, Leguminose come erba medica, vari trifogli, vecce, pisello da foraggio (proteico), fava o favino, lupino (per semi), sulla, lupinella, fieno greco. Coltivate da sole o in miscugli. La coltura specializzata è la meno indicata perché ha bisogno di concimazioni azotate (nei miscugli unendo più specie i fabbisogni di azoto vengono coperti con leguminose), la stabilità produttiva è minore perché con i miscugli con un'annata non favorevole ci sono sempre delle colture che non vengono danneggiate. Per fare i miscugli si deve fare attenzione alla contemporaneità di maturazione. Se tutte le colture sono contemporanee si possono creare degli antagonismi. L'ideale è avere una coltura invernale ed una primaverile (es: vecchia con graminacee, utile anche per sostegno; oppure lolium con trifoglio squaroso).

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

Il foraggio contiene buoni quantitativi di Ca, Mg, Fe. In dettaglio, le graminacee hanno molto Silicio che non è nutriente, le leguminose hanno molto Ca e P, importanti per l'animale. Proteina grezza: ricavata analiticamente in base al contenuto di N.

Il materiale foraggero è fatto di: foglie, fusti, frutti e semi. Il valore nutritivo dipende dal rapporto tra le varie componenti. Nel fusto ci sono cellulosa e lignina (componenti di > peso) per questo deve essere ben sviluppato ma non lignificato. Le foglie hanno proteine e suberina. I frutti e i semi hanno proteine, amidi e grassi. Per l'insilamento il prodotto viene trinciato e conservato, per il fieno si procede all'essiccamento, se è troppo veloce le foglie si staccano e il prodotto è peggiore (le foglie devono essere poco staccabili). Condizionamento: si schiaccia il fusto per farlo essiccare prima, quanto più vicino all'epoca delle foglie. L'epoca ideale per la fienagione è dopo la fioritura e prima della maturazione cerosa. Nelle graminacee la foglia non tende a staccarsi, tra le leguminose il migliore è il trifoglio squaroso.

Tuttavia, la fienagione richiede dei passaggi meccanici prima dell'utilizzo del prodotto finito ed esattamente, lo sfalcio, l'asciugatura e l'imballatura del prodotto. Mediante la falciaccondizionatrice, che effettuerà lo sfalcio, convogliando il prodotto in andane (strisce di fieno disposte ordinatamente sul terreno). In commercio vi sono falciaccondizionatrici con larghezza di taglio da 3,50 m che sono perfettamente utilizzabili tra le interfile dell'impianto fotovoltaico.



Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

Completate queste operazioni e terminata la fase di asciugatura, si procederà con l'imbballatura del fieno, che verrà effettuata circa 7-10 giorni dopo lo sfalcio, utilizzando una rotoimballatrice (macchina che lavora in asse con la macchina trattrice e pertanto idonea per muoversi tra le interfile). Questa macchina imballerà il prodotto in balle cilindriche (rotoballe), da 1,50-1,80 m di diametro e 1,00 m di altezza. Si sceglierà in un secondo momento se utilizzare una rotoimballatrice.

Dato il peso delle rotoballe (in genere pari a 250 kg), per la rimozione e la movimentazione sarà necessario utilizzare un trattore dotato di sollevatore anteriore a forche ma, visti gli spazi a disposizione tra le interfile la rimozione del fieno imballato non richiederà particolari manovre per essere caricato su un camion o rimorchio che verrà posizionato alla fine dell'interfila.

Il prezzo di vendita del fieno di prima scelta si aggira attualmente su cifre comprese tra 0,10 e 0,20 €/kg, che, con una produzione per ettaro pari a 25-30 t (su superficie libera), equivarrebbe ad una PLV (Produzione Lorda Vendibile) pari a 2.500-3.000 €/ha.

Con la presenza dell'impianto fotovoltaico, la superficie disponibile è nell'ordine del 60% rispetto alla superficie completamente libera, che equivale ad una PLV di circa 1.900-2.300 €/ha: si tratta di una cifra non elevata ma, considerata la bassa complessità della coltura, è una redditività accettabile.

Tuttavia, tale ipotesi di fienagione appare remota in quanto nella zona non vi sono aziende zootecniche che potrebbero prontamente utilizzare le rotoballe. Per cui questa soluzione è al momento lontana per le finalità del committente.

5.4 Piante aromatiche ed officinali per la raccolta meccanica

Una coltura interessante che potrà essere praticata nelle interfile dell'impianto fotovoltaico è quella delle piante aromatiche ed officinali. Rispetto alle più comuni colture, la produzione di piante officinali risulta essere piuttosto redditizia. Nonostante ciò, la meccanizzazione specifica risulta essere ancora molto scarsa, e i mezzi meccanici impiegati sono spesso versioni modificate di macchine nate per altre funzioni

La coltivazione delle piante officinali ha come obiettivo sostanziale l'estrazione dei principi attivi contenuti nelle diverse parti delle piante, principalmente nelle foglie. Molto popolari sino alla metà del secolo scorso, la loro produzione ha subito successivamente un drastico calo soprattutto in occidente, dove la medicina moderna ha in buona parte sostituito la fitoterapia. Queste colture sono però state "riscoperte" più di recente, in un'ottica di sostenibilità e ritorno ai prodotti naturali.

Tra le specie officinali più conosciute ci sono la lavanda, il rosmarino, la menta piperita, la camomilla, il finocchio, la melissa, la malva, il timo, l'ortica, il fiordaliso, la maggiorana, ecc.

Eccetto che per le finalità alimentari (dove è fondamentale ridurre al minimo la manipolazione), per garantire una sufficiente produttività, queste colture sono state in parte meccanizzate specie per ciò che

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

concerne la raccolta. Infatti, se destinate ad usi cosmetici, farmacologici o industriali, le piante officinali non necessitano di cure particolarmente minuziose, dato che l'essenziale non è l'aspetto estetico del prodotto, quanto piuttosto la concentrazione di principi attivi nel materiale vegetale. La meccanizzazione ha visto quindi sia la messa a punto di soluzioni specifiche per le singole specie sia, molto più spesso, la modifica di macchinari già sul mercato, adattati per poter operare efficacemente anche in questi contesti.

In questa nota l'attenzione è stata concentrata su tre diverse specie officinali, particolarmente utilizzate in ambito industriale, ovvero la lavanda, il rosmarino, la salvia e la menta. In particolare, le prime due, molto diffuse nell'areale europeo e mediterraneo, sono piante poliennali caratterizzate da un portamento arbustivo, mentre la menta, peraltro anch'essa poliennale, è una coltura erbacea stolonifera.



Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel\fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720



Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720



Preparazione del terreno

Se si analizzano la lavanda ed il rosmarino, notiamo delle similitudini nella loro coltivazione. L'impianto viene rinnovato ogni 8-12 anni; si tratta di specie rustiche, con buona resistenza alla siccità e scarse esigenze nutritive. Prediligono suoli ben areati e mal sopportano i ristagni idrici. Prima della messa a dimora, occorrerà quindi effettuare lavorazioni del terreno finalizzate ad un'ottimale aerazione ed ad un'efficace decompattazione. Solitamente è prevista un'aratura pre-impianto piuttosto profonda (40-50 cm), seguita da una zappatura o un'erpicazione per uniformare la zollosità dello strato superficiale (10-12 cm), in modo che le piante possano radicare su un substrato ottimale. Poiché le radici possono arrivare a profondità di 0,7-1,0 m, nei terreni poco drenanti è utile effettuare anche una ripuntatura, per ricostituire un'opportuna rete canalizzata di drenaggio. Queste lavorazioni vengono svolte ovviamente in fase di pre-impianto, integralmente nel periodo autunnale, oppure arando in autunno ed erpicando in primavera, così da eliminare le eventuali infestanti prima della messa a dimora della coltura.

Come la lavanda ed il rosmarino, anche la menta soffre i ristagni idrici e pertanto le lavorazioni devono parimenti assicurare un buon drenaggio del suolo. Poiché dotata di un apparato radicale non particolarmente profondo, per la menta, sarà sufficiente lavorare il terreno a 20-25 cm, completando la preparazione con un intervento successivo in autunno o in primavera, per affinare lo strato superficiale.

Messa a dimora

La propagazione della lavanda difficilmente avviene per semina diretta, in quanto il seme è soggetto a lunghi periodi di dormienza, che pregiudica l'uniformità di germinazione, parametro importante in una coltivazione intensiva per assicurare la massima produttività. Pertanto, si usano talee certificate, prelevata

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

da piante madri selezionate e provenienti da rami laterali non fioriti, che vengono fatte radicare nella sabbia, per evitare ristagni idrici. Infine, vengono messe a dimora come piantine a radice nuda mediante trapiantatrice, ad inizio primavera.

Diversamente dalla lavanda, il seme di rosmarino germina facilmente, per cui l'unico svantaggio della semina diretta è il conseguente allungamento dei tempi di produzione. Pertanto, analogamente alla lavanda, è preferita la propagazione per talea, con trapianto a radice nuda o in cubetti di torba, e messa a dimora in campo aperto ad inizio primavera.

Per entrambe le essenze, il trapianto è realizzato con macchine agevolatrici, del tutto simili a quelle impiegate per gli ortaggi di campo aperto, che aprono un solco dove viene collocata la talea radicata, poi colmato con la terra smossa, che è infine delicatamente compressa da rulli posteriori. Oltre alle necessità della pianta, il sesto di impianto è condizionato anche dal numero di tagli che si intendono effettuare durante la stagione vegetativa e, di conseguenza, dall'accrescimento previsto della pianta tra uno sfalcio e l'altro. In media si considera un sesto di 1,5-2 m tra le file e di 1-1,2 m sulla fila. La chioma di una singola pianta di lavanda o di rosmarino può arrivare ad avere prima del taglio diametri fino a 0,7-1,0 m, per cui è opportuno distanziare adeguatamente le piante per ridurre la competizione, garantendo una crescita ottimale.

Essendo una pianta erbacea a rapida crescita, la menta entra velocemente in produzione; pertanto, in alternativa alla propagazione per talea o per stoloni (che rimangono comunque le modalità preferite), è possibile effettuare la semina diretta, effettuata con una comune seminatrice universale.

Cure colturali ed irrigazione

Se necessario, è possibile correggere il pH del terreno con un ammendante in fase di pre-impianto per tutte le tre colture considerate. Per massimizzare la produzione, per la lavanda ed il rosmarino è opportuno prevedere una concimazione (organica o minerale) nei mesi di aprile-maggio, cioè circa un paio di mesi prima della fioritura. Sebbene tutte e tre le specie siano abbastanza rustiche e resistenti alla siccità, è opportuno predisporre per la stagione calda un sistema di micro-irrigazione "di soccorso" (eventuale) con gocciolatori o nebulizzatori, per massimizzare l'efficacia degli interventi riducendo i consumi idrici. Per il tipico uso in ambito farmaceutico e cosmetico, le piante officinali di fatto non vengono sottoposte a trattamenti fitosanitari. Il diserbo è effettuato solo meccanicamente, con periodiche sarchiature interfila, per le specie il cui sesto di impianto lo permette.

Raccolta

A causa della delicatezza delle parti di interesse, la raccolta è senza dubbio l'operazione più delicata per queste colture, che devono essere manipolate il meno possibile. Le macchine impiegate allo scopo risultano essere quasi sempre non dedicate, semmai soggette a qualche specifico adattamento.

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

Per la raccolta di lavanda e rosmarino si fa ricorso a falciatrici portate o falciatrinciacaricatrici, queste ultime anche semoventi. La principale differenza tra le due versioni è ovviamente la capacità di lavoro, che è in funzione del numero di file della testata, da due a cinque. La raccolta viene realizzata con bracci/aspi che “cingono” la fila, sollevando e convogliando gli steli della pianta, che vengono poi recisi dagli organi falcianti (lame o dischi). Il materiale prelevato viene poi eventualmente trinciato (in funzione della destinazione finale) e poi convogliato nella tramoggia a bordo macchina.

La menta è invece raccolta con macchine del tutto simili a quelle per gli ortaggi a foglia, ovvero dotate di barra falciante che recide lo stelo della pianta ad un'altezza di 15-20 cm da terra, in modo da non compromettere la capacità di ricaccio. Il materiale viene indirizzato su un nastro trasportatore, che lo convoglia nella tramoggia posteriore. Per la movimentazione del materiale, è da preferire un nastro in gomma, poiché la menta risulta essere molto delicata e soggetta a danni da manipolazione.

Conservazione

Alla raccolta, i materiali vegetali (soprattutto la menta) hanno un contenuto d'acqua troppo elevato per un'adeguata conservazione e la necessaria lavorazione per cui, per rendere i prodotti idonei alla trasformazione occorre essicarli, concentrando in tal modo anche i preziosi oli essenziali contenuti. Per non snaturare le proprietà tipiche di queste piante, la disidratazione deve svolgersi rigorosamente a bassa temperatura, solitamente entro 40°C. La conservazione deve poi avvenire in ambienti idonei al mantenimento delle caratteristiche chimico-aromatiche dei prodotti.

Pertanto, le colture aromatiche presentano una serie di caratteristiche tali da renderle particolarmente adatte per essere coltivate tra le interfile dell'impianto fotovoltaico, come di seguito elencato:

- ridotte dimensioni delle piante;
- disposizione in file strette;
- gestione del suolo relativamente semplice;
- ridottissime esigenze idriche;
- svolgimento del ciclo riproduttivo e maturazione nel periodo tardo primaverile-estivo;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta meccanica.

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720



Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720



Mentre i punti deboli di questa tipologia di coltivazione sono i ristagni d'acqua che risultano molto dannosi: occorre perciò fare particolare attenzione alla presenza di ristagni e dei dislivelli, e pertanto si prevede di risolvere tale problematica a monte con drenaggi, fossi e scoline nell'appezzamento. È buona norma, visto che le scoline non precludono alcuna lavorazione agricola, prevedere saltuarie opere di regimazione delle acque superficiali rapportate al grado di pendenza del terreno. Per questo motivo, oltre al fatto della ridotta diffusione in Puglia di tali colture officinali e aromatiche, si procederà con una *fase sperimentale*, in modo da riscontrare al meglio il comportamento a livello fitopatologico che potrà avere la coltura nell'area. Successivamente, in caso di esito positivo, si estenderà la coltivazione su superfici maggiori (5.000-30.000 mq) per un anno, sempre negli stessi punti, per poi procedere alla coltivazione vera e propria tra le interfile dell'impianto fotovoltaico su superficie estese (circa 20 ha).

Le piante aromatiche officinali si prestano ad essere trasformate anche in azienda agricola, e tali trasformazioni determinano un reddito aggiuntivo all'azienda, ma richiedono maggior manodopera. Va considerato che la trasformazione delle piante aromatiche officinali non è da considerare un'attività di nicchia, perché l'industria dei cosmetici e dei profumi (a cui la lavanda è la principale), in Italia e nel mondo, è tra le più floride, paragonabile all'industria alimentare. Inoltre, il mercato dei prodotti (convenzionali e biologici) per uso cosmetico, negli ultimi anni, vede crescita rilevanti: produrre piante aromatiche (sia in biologico che in convenzionale) è diventato estremamente più redditizio e fa bene all'ambiente. Basti

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

pensare ai profuma biancheria, lampade ad olio, pot-pourri, centrotavola, sacchetti profumati, candele di cera o gelatina, diffusori, profumatori, ecc.

5.5 Coltivazione di leguminose da granella

E' stata valutata la possibilità di coltivare tra le interfile dell'impianto fotovoltaico solo le leguminose da granella, in quanto le piante cerealicole come grano duro ed altri cereali sono state escluse per i seguenti motivi:

- la raccolta dei cereali richiede l'impiego di una mietitrebbiatrice. Tecnicamente gli spazi disponibili tra le interfile consentirebbero il passaggio di una mietitrebbiatrice, ma si avrebbero dei problemi in fase di manovra a fine schiera, rischiando di danneggiare accidentalmente i moduli;
- l'enorme quantità di polveri che vengono scaricate insieme alla paglia dalla mietitrebbiatrice durante il suo funzionamento: si tratta di residui che inevitabilmente verrebbero a depositarsi sui pannelli fotovoltaici durante la trebbiatura, riducendo drasticamente la produttività e richiedendo pertanto un importante intervento di pulizia dei moduli;
- l'elevatissimo rischio di incendi del prodotto in campo in fase di pre-raccolta, quindi secco e facilmente infiammabile: un evento del genere potrebbe causare danni irreparabili all'impianto fotovoltaico;
- da un punto di vista economico, la coltivazione dei cereali non è sostenibile. Infatti, i prezzi attuali dei cereali da granella che si coltivano in Puglia sono piuttosto bassi, intorno ai 21 €/q per il frumento duro e difficilmente si superano i 40 q/ha di produzione di grano duro: questo significa che, al netto delle spese annue di gestione, mediamente non inferiori a 380 €/ha, si otterrebbe un utile lordo annuo nell'ordine di circa 400 €/ha nelle annate migliori. Una cifra che, senza usufruire di premi PAC (Politica Agricola Comune) è da ritenersi estremamente esigua.

Tutt'altro scenario invece per le leguminose da granella. Infatti, in questi ultimi anni, l'interesse alle leguminose da granella è cresciuto per tante ragioni, sia agronomiche, che economiche, soprattutto al centro-sud Italia. In primo luogo, dal punto di vista agronomico, gli agricoltori hanno ricercato un migliore adattamento delle colture alla vocazione territoriale, anche tramite avvicendamenti più equilibrati, in alternativa alla monosuccessione di cereali. Inoltre, le leguminose sono essenziali nell'agricoltura biologica e si adattano bene ad alcuni areali marginali dell'Italia centro-meridionale.

In secondo luogo, la nuova riforma della Pac (Politica agricola comune) ha favorito le leguminose da granella sia per la loro caratteristica di essere colture azotofissatrici, quindi di rispondere agli impegni del greening in qualità di EFA (aree di interesse ecologico), sia per l'accesso agli aiuti accoppiati.

Le leguminose e il greening

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

Gli impegni del greening sono tre: diversificazione delle colture; mantenimento dei prati permanenti; presenza un'area di interesse ecologico.

Il terzo impegno del greening obbliga gli agricoltori a destinare una quota del 5% dei seminativi dell'azienda ad aree di interesse ecologico (EFA).

Tale impegno è obbligatorio per le aziende con una superficie a seminativo superiore a 15 ettari, per almeno il 5% della superficie a seminativo dell'azienda.

La presenza di un'area di interesse ecologico può essere rispettata tramite diverse modalità: terreni lasciati a riposo; elementi caratteristici del paesaggio; fasce tampone, ecc.

Anche le superfici occupate da colture che fissano l'azoto (colture azotofissatrici) assolvono l'impegno di aree ecologiche. In altre parole, una superficie a pisello proteico o lenticchia consente di ottemperare al 5% delle superfici ad aree ecologiche, previste dai vincoli del greening.

Infatti, tra le EFA sono previste anche le colture azotofissatrici, all'interno di un elenco approvato dal decreto ministeriale n. 6513 del 18/11/2014 (tab. 1). Tuttavia, un ettaro di colture azotofissatrici non vale come un ettaro di EFA.

Un fattore di ponderazione è finalizzato a trasformare il valore ecologico delle EFA in ettari; il fattore di ponderazione delle colture azotofissatrici è pari a 0,7, quindi 10 ettari di favino o cece corrispondono a 7 ettari di EFA.

L'aumento delle superfici

La nuova Pac 2015-2020 ha ulteriormente stimolato l'introduzione delle leguminose da granella negli ordinamenti colturali del centro-sud Italia, come è anche avvenuto al nord Italia con la soia.

Secondo l'Istat, l'Italia destina alla coltivazione delle principali leguminose da granella circa 74.000 ha, distribuiti principalmente nelle regioni Marche (12.200 ha), Toscana (11.700 ha) e Puglia (10.700 ha).

Queste regioni rappresentano nel loro insieme la metà della superficie nazionale.

Dall'analisi dell'evoluzione delle superfici, si osserva un aumento del 10% (pari circa 7.000 ettari) dal 2014 al 2015, per effetto principalmente della nuova Pac.

I prezzi e conti economici

Un argomento importante per comprendere il futuro di questo settore riguarda il mercato e i prezzi.

Il mercato delle leguminose, in realtà, non è mai decollato, tuttavia si sono creati due canali di prezzi per le leguminose; il prezzo delle leguminose per uso zootecnico e quello alimentare umano. Nel primo caso, colture come favino, pisello proteico, ecc il prezzo è sempre stato correlato a quello della soia, essendo le due produzioni legate all'ottenimento di proteine vegetali. Seguendo il mercato della soia, i prezzi del favino e del pisello proteico sono soggetti a forti oscillazioni, instabilità, scarsa trasparenza delle informazioni di mercato e difficoltà di creare filiere stabili integrate.

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

Per questo settore, il futuro dei prezzi potrebbe risentire della maggiore offerta nazionale, ma in realtà sarà sempre legato agli andamenti internazionali del prezzo della soia. È evidente che questa instabilità e scarsa trasparenza creano difficoltà nel conciliare la produzione con le esigenze degli utilizzatori.

Nel secondo caso, il mercato è molto diverso per quanto riguarda il cece e le lenticchie che hanno una destinazione nel consumo umano, dove i prezzi sono generalmente molto più interessanti e remunerativi. È evidente che le colture proteiche si adattano meglio e forniscono risultati a volte migliori dei cereali in condizioni marginali, con terreni che non possono offrire buoni risultati ai cereali maggiori.

Prospettive

L'evoluzione della Pac degli ultimi 10 anni ha favorito la presenza delle leguminose da granella negli ordinamenti colturali italiani, soprattutto al centro-sud Italia.

Le colture proteiche sono valutate positivamente soprattutto per i loro vantaggi ambientali e per il contributo ai fabbisogni di approvvigionamento di proteine ogm free. Inoltre sono colture ottime per i programmi agroambientali dei Psr.

Il futuro di queste colture, seppur favorite dalla Pac, risulta quindi legato all'efficienza tecnica-economica delle colture stesse, in particolare la produttività (resa) gioca un ruolo decisivo.

Inoltre, le leguminose da granella in alcune annate spuntano prezzi molto interessanti (ad es. nell'annata 2016 il prezzo del cece era arrivato anche a 73,00 €/q), ma con produzioni di granella molto incostanti e fortemente dipendenti dall'andamento climatico senza contare che, per le caratteristiche morfologiche della pianta, la maggior parte delle leguminose da granella presentano elevate perdite di prodotto durante la raccolta (fruttificazione troppo vicina al suolo, cadute di prodotto durante la maturazione, ecc.).



Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720



5.6 carciofeto esistente

Il carciofo è una pianta erbacea perenne dalle cui gemme si sviluppano i getti chiamati carducci. Presenta un fusto di altezza varia, dai 50 ai 150 cm, dritto e robusto con grandi foglie alterne di colore verde intenso e piuttosto spinose. I fiori sono azzurri mentre il frutto ha una forma ovale, allungata di colore verde-grigio. Il suo ciclo naturale interessa il periodo autunno-primavera: in quanto pianta perenne essa entra in fase di dormienza durante l'estate per risvegliarsi in autunno. Tuttavia oggi esistono delle tecniche di coltura che permettono di stimolare il risveglio della piantina nel corso dell'estate così da avere frutti disponibili fino ad ottobre e novembre.

La coltivazione del carciofo richiede un terreno preparato con grande attenzione fino in profondità, umido dove però l'acqua non ristagni per evitare che la pianta sia attaccata da malattie funginee. L'esperienza dei contadini è importante non solo nella fase di coltivazione ma anche di raccolta: il frutto, infatti, deve essere raccolto nel momento esatto della loro maturazione, quando il capolino presenta le giuste dimensioni e le punte sono ancora ben chiuse. La raccolta è fatta mano, in modo scalare, selezionando via via i frutti pronti e lasciando sulla pianta quelli acerbi perché possano essere raccolti in un momento successivo.

In Italia ci sono diverse varietà di carciofo, le più conosciute e apprezzate sono sicuramente quella del carciofo romanesco (varietà tardiva primaverile), il carciofo violetto di Puglia (varietà dalla forma affusolata, ottimo da mangiare anche crudo) e il carciofo spinoso di Sardegna (dalla tipica forma appuntita ricca di foglie spinose).

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720



5.7 Colture arboree della fascia perimetrale

E' stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale. In particolare, sono state prese in considerazione diverse colture tipiche del territorio pugliese adattabili all'impianto agro-voltaico, e per diversi motivi agronomici, economici, tecnici e paesaggistici, che qui di seguito vengono riassunti, la scelta è ricaduta sull'olivo:

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

- fortemente adatto all'aera in esame;
- richiede poche esigenze nutrizionali e gestionali;
- non crea problemi di ombreggiamento all'impianto;
- specie sempre verde e sempre produttiva;
- dalla crescita lenta, portamento non troppo espanso, e già produttivo dopo i primi 8 anni dall'impianto;
- con sesto d'impianto 5-6 m sulla fila e con piante disposte su un unico filare, consociate a piante di alloro, in modo da consentire entro pochi anni la sua funzione di mitigazione paesaggistica all'impianto agro-voltaico;
- recupero della specie dal depauperamento causato dalla Xylella Fastidiosa in Puglia;
- adatto alla potatura e raccolta meccanizzata;



Tale fila consentirà il facile impiego della raccogliatrice meccanica anteriore, in modo da farle compiere un percorso "facilitato", riducendo così al minimo il numero di manovre in retromarcia. È previsto l'impianto di circa 604 piante di olivo in 2,73 ha, in quanto circa 200 piante sono già presenti. Il principale vantaggio

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

dell'impianto a unica fila risiede nella possibilità di meccanizzare - o agevolare meccanicamente - tutte le fasi della coltivazione, ad esclusione dell'impianto che sarà effettuato manualmente. Per l'impianto, si acquisteranno portinnesti certificati di un anno, già innestati o da innestare in campo, di varietà Favolosa (o Fs-17), Leccino, già saggiati contro la Xylella F., ampiamente collaudate e molto richieste sul mercato da alcuni anni.

Per lo svolgimento delle attività gestionali della fascia perimetrale olivicola sarà acquistato un compressore portato, da collegare al trattore. Questo mezzo, relativamente economico, consentirà di collegare vari strumenti per l'arboricoltura - quali forbici e seghetti per la potatura, e abbacchiatori per la raccolta olive - riducendo al minimo lo sforzo degli operatori.



Per tutte le lavorazioni ordinarie si potrà utilizzare il trattore convenzionale che la società acquisirà per lo svolgimento delle attività agricole; si suggerisce comunque di valutare eventualmente anche un trattore specifico da frutteto, avente dimensioni più contenute rispetto al trattore convenzionale.

Per quanto concerne l'operazione di potatura, durante il periodo di accrescimento dell'oliveto (circa 8 anni), le operazioni saranno eseguite a mano, anche con l'ausilio del compressore portato. Successivamente si utilizzeranno specifiche macchine a doppia barra di taglio (verticale e orizzontale per regolarne l'altezza), installate anteriormente alla trattrice, per poi essere rifinite con un passaggio a mano.

Per la concimazione si utilizzerà uno spandiconcime localizzato mono/bilaterale per oliveti, per distribuire le sostanze nutritive in prossimità dei tronchi.

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720



L'olivo è da sempre considerata una pianta molto resistente alle avversità e poco avveza alle malattie. Infatti si adatta bene a diverse condizioni e l'uliveto richiede poche cure. Tuttavia, in particolari condizioni pedoclimatiche può essere attaccata da diversi funghi e batteri, che possono causare anche rilevanti perdite di produzione. Le diverse varietà di olivi hanno differente predisposizione a contrarre i vari patogeni. Volendo coltivare l'uliveto con metodi biologici è molto importante sapere riconoscere le malattie, per poter combattere i patogeni in maniera tempestiva (uso di trappole ad esempio), evitando di usare fitofarmaci in modo irrazionale o quando le minime infezioni non lo consentono. I metodi naturali sono infatti particolarmente efficaci se utilizzati per fermare sul nascere un'infezione. La prevenzione, inoltre, che si attua con una corretta pratica colturale durante tutto l'anno, è fondamentale per non incorrere in problemi frequenti.



I trattamenti fitosanitari sull'olivo sono piuttosto ridotti ma a volte indispensabili. Sono molte le malattie che attaccano l'ulivo, come le seguenti:

- Cicloconio o occhio di pavone (*Cycloconium oleaginum*)

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

- Lebbra delle olive (*Gleosporium olivarum*) e Rogna dell'olivo (*Pseudomonas savastanoi*)
- Mosca dell'olivo (*Bactrocera oleae*)
- Tripide dell'olivo (*Liothripis oleae*)
- Cocciniglia mezzo grano di pepe (*Seissetia olea*)
- Cocciniglia cotonosa dell'olivo o Filippa (*Lichtensia viburni*) e Tignola dell'olivo (*Prays oleae*)

ma molte si combattono congiuntamente con gli stessi fitofarmaci. Si effettuerà un trattamento invernale con idrossido di rame in post-potatura/raccolta ed alcuni trattamenti insetticidi contro la mosca dell'olivo (*Bactrocera oleae*). Saranno inoltre effettuati alcuni trattamenti di concimazione fogliare mediante atomizzatore dotato di getti orientabili che convogliano il flusso solo su un lato o su entrambi.



L'olivo è una pianta perfettamente adattata alla coltivazione in regime asciutto; tuttavia per le prime fasi di crescita, è previsto l'impiego di un carro botte per l'irrigazione degli alberelli nel periodo estivo.

Il problema dell'Agente patogeno: Xylella fastidiosa (batterio)

Il batterio della Xylella è all'origine del Complesso del disseccamento rapido dell'olivo (CoDiRO), una problematica che si manifesta inizialmente con un disseccamento degli apici fogliari, e quando si estende alle branche principali provoca la morte della pianta. Questa malattia recentemente ha provocato la perdita di moltissimi ettari di uliveti secolari nel Salento ed è per questo diventata tristemente famosa.

Si tratta di un batterio Gram negativo, che vive e si riproduce all'interno dei vasi xilematici, che permettono il circolo di acqua e sali minerali all'interno della pianta di olivo. La Xylella porta a delle profonde alterazioni della pianta, spesso letali. Il batterio è noto per i gravi danni che arreca a diverse colture agrarie: è infatti responsabile della malattia di Pierce nella vite, ad esempio.

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

La lotta alla Xylella è particolarmente complicata da effettuare, perché il batterio ha diverse piante ospiti, tra cui l'oleandro e il mandorlo, e molte delle quali spontanee. Essendo la Xylella un batterio, necessita di un vettore che lo veicoli da una pianta di olivo all'altra. Nel caso degli ulivi pugliesi, il vettore è stato identificato nella sputacchina media (*Philaenus spumarius*), un insetto che pungendo la pianta propaga l'infezione. Attualmente sono in attuazione delle severe profilassi fitosanitarie per evitare la diffusione del patogeno.

Per questo motivo si vuole nel progetto agrovoltico recuperare tale specie ormai decimata da questa batteriosi, utilizzando piante "resistenti" al batterio. Sono le cultivar maggiormente rappresentative del germoplasma olivicolo pugliese, un patrimonio di inestimabile valore. Poche sono le varietà resistenti oppure promettenti di una resistenza al batterio (oltre al Leccino diventato nel frattempo il benchmark, il riferimento per valutare le prestazioni delle altre cultivar), abbiamo l'Ogliastra, ed alcune cultivar da tavola. Particolare attenzione è stata dedicata al comportamento nei campi sperimentali di Coratina, varietà strategica della produzione pugliese, molto cara alle comunità baresi e non solo. Purtroppo la Coratina non si può annoverare tra le varietà resistenti, infatti, essa, resiste due-tre anni in più rispetto all'Ogliarola e alla Cellina di Nardò, ma poi cede al batterio e si avvia al disseccamento. Questo è stato osservato in campo aperto e nei due terreni con le piantine della sperimentazione.

L'osservazione diretta dei ricercatori e le prove in laboratorio hanno confermato la resistenza della Favolosa FS-17, una pianta che deriva da un miglioramento genetico del Frantoio. Stessi valori del Leccino: 1-2 per cento di insediamento batterico rispetto ai parametri altissimi di Ogliastra, Cellina e purtroppo anche delle altre cultivar studiate. Nel frattempo, si può solo parlare di una promessa di resistenza alla malattia.

6. SCELTA DEL PIANO CULTURALE PER L'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO

Contemporaneamente o nel periodo immediatamente successivo all'installazione dell'impianto fotovoltaico, sarà realizzata la fascia arborea perimetrale, che presenterà una superficie pari a 2,73 ha circa, per un totale di 604 piante.

Si tratterà, come specificato al paragrafo precedente, di un vero e proprio oliveto specializzato, gestito allo stesso modo rispetto a quanto avverrebbe in una normale azienda agricola, con la sola differenza che in questo caso sarà costituito solo da un filare (equivalente ai perimetri delle due aree occupate dalle strutture). Un moderno oliveto, se ben curato, può raggiungere le dimensioni produttive definitive in soli 8 anni, ed una contemporanea schermatura esterna all'impianto;

Nei primi 4 anni verrà compiuta una sperimentazione sulle piante aromatiche - officinali, tipo la lavanda, rosmarino, salvia, menta, ecc in piccole aree sperimentali, pari a circa 2500-7500 mq ciascuna, ubicate in

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

zone con caratteristiche pedologiche diverse dell'appezzamento al fine di verificare quale possa essere la più adatta alla coltivazione delle stesse.

L'intera superficie occupata dall'impianto nel primo periodo (4 anni) sarà coltivata a leguminose da granella (cece, lenticchia), alternate a leguminose da sovescio come trifoglio e veccia, o cover crop/ecc per arricchire il terreno di sostanza organica e nutrienti, ma anche per dare alimento alle api, per un totale di 43,36 ha circa.

Nelle tavole allegate sono indicate le superfici che, nel complesso, saranno occupate dai pannelli dell'impianto fotovoltaico, considerando le varie fasce di rispetto ed escludendo le viabilità interne e le piazzole di servizio in cui saranno posizionati gli inverter. La superficie effettivamente utilizzata ai fini agricoli sarà pari al 60% circa di quella occupata nel complesso dagli impianti fotovoltaici, pertanto, le superfici effettivamente coltivate saranno le seguenti:

Fase iniziale (primi 4 anni)

| Coltura | Estensione complessiva a disposizione ha | Estensione effettiva da coltivare ha |
|-------------------------|---|---|
| Oliveto | 2,73 | 2,73 |
| Leguminose/sovescio/ecc | 54,00/2* | 34,00 |
| Carciofo | 9,00 | 9,00 |
| Campi sperimentali | 0,75 x 4 | 3,00 |
| Cover crops | 54,00/2* | 20,00 |
| totale | 68,73 | 68,73 |

* potenziali

Fase post-iniziale (dopo il 4° anno)

| Coltura | Estensione complessiva a disposizione ha | Estensione effettiva da coltivare ha |
|--------------------------|---|---|
| Oliveto | 2,73 | 2,73 |
| Leguminose/sovescio/ecc | (54,00 + 3)/3* | 18,50 |
| Carciofo | 9,00 | 9,00 |
| Lavanda/rosmarino/salvia | (54,00 + 3)/3* | 18,50 |
| Cover crops | (54,00 + 3)/3* | 20,00 |
| totale | 68,73 | 68,73 |

* potenziali

Fase intermedia (dopo il 12° anno)

| Coltura | Estensione complessiva a disposizione | Estensione effettiva da coltivare |
|---------|---------------------------------------|-----------------------------------|
|---------|---------------------------------------|-----------------------------------|

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

| | ha | ha |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| Oliveto | 2,73 | 2,73 |
| Salvia/menta (o altra off.) | 57/3* | 18,50 |
| Carciofo | 9,00 | 9,00 |
| Leguminose/sovescio/ecc | 57/3* | 18,50 |
| Cover crops | 57/3* | 20,00 |
| totale | 68,73 | 68,73 |

* potenziali

Nelle tavole progettuali allegate si riporta l'ipotesi più probabile di ubicazione delle colture, in caso di esito positivo della sperimentazione sulla lavanda e rosmarino, mentre le piante di Leguminose/sovescio/ecc verranno collocate nell'area est dell'appezzamento che risulta essere quella che, ad una prima visione appare più chiara ed asciutta, pertanto più adatta rispetto alle altre. Qui di seguito sono indicate in rosso le aree sperimentali che saranno comunque mantenute in minima parte come superficie, al fine di verificare la possibilità di coltivare tra pannelli fotovoltaici anche altre colture che via via si andranno a studiare (es. timo, particolari cover crop autoctone, ecc), dati gli sviluppi che l'agrovoltaico con la produzione di energia da fonte rinnovabile potrà avere in futuro.



Sistema di colture 1° anno

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

I carciofi rappresentati in marrone, in rosso i campi sperimentali a lavanda, rosmarino, ecc (che scompariranno dopo il 4 anno di sperimentazione), in arancio le aeree a Leguminose/sovescio/ecc, sotto i pannelli le cover crops e nelle interfile a seconda degli anni le leguminose, e le piante officinali.



Sistema di colture 2° anno

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

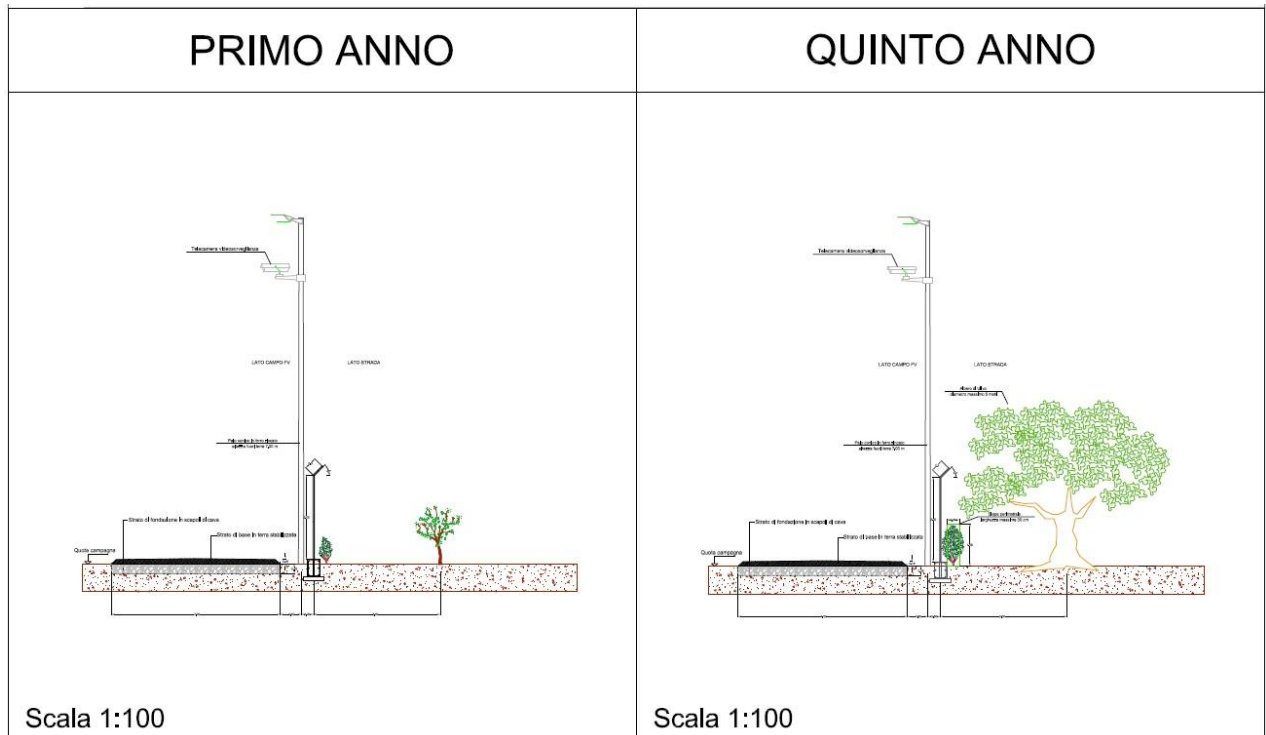
Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720



Sistema di colture 3° anno



Dettagli ulivi perimetrali

Studio Tecnico agronomico
 Dott. Vitolla Gianfranco
 Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel\fax 080.9672835 – 329.4233962
 Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it
 p.iva 06684900720

7. MEZZI PREVISTI PER L'ATTIVITA' AGRICOLA

Gli attrezzi meccanici specifici per lo svolgimento delle lavorazioni agricole di ciascuna coltura come ampiamente descritti nei paragrafi precedenti saranno acquisiti dalla società EFE srl o presi in contoterzi, la cui gestione richiede necessariamente l'impiego di una trattore gommata convenzionale ed, eventualmente, anche di una trattore gommata da frutteto.

In considerazione della superficie da coltivare (circa 50 ettari) e delle attività da svolgere in base alla tipologia di coltura (oliveti, seminativi, carciofeti, ecc), la trattore gommata convenzionale dovrà essere di media potenza (100 kW) e con la possibilità di installare un elevatore frontale. Le caratteristiche tecniche della trattore sono quelle tipiche e comuni utilizzate dalle aziende agricole locali, in grado di affrontare le lavorazioni agricole dei seminativi e degli alberati.

Il trattore specifico da frutteto, rispetto alla trattore gommata convenzionale, avrà dimensioni più contenute, indicativamente indicata nella gestione dell'oliveto.

Tuttavia, i mezzi meccanici non saranno acquistati direttamente dal committente, ma dalla ditta appaltante (fornitore) mediante due tipologie di contratti molto utilizzati nel settore dell'efficienza energetica ossia: 1) *Operation & Maintenance (O&M)* in cui il fornitore prende in carico anche le attività di conduzione effettuando le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, fornendo garanzia sull'operatività delle utilities e sulle loro performance per tutta la durata contrattuale; 2) *Energy Performance Contract (EPC)*, il fornitore è responsabile anche del raggiungimento degli obiettivi di efficienza, di disponibilità degli impianti e della qualità del servizio offerto: la sua remunerazione avviene attraverso la condivisione dei risparmi generati dall'intervento di riqualificazione.

In dettaglio il cronoprogramma delle varie fasi: in un primo periodo, conclusi i lavori di installazione dell'impianto agrovoltico, con i relativi campi sperimentali (primi 4 anni), il fornitore dovrà dotarsi del seguente parco macchine:

| Tipologia mezzi da utilizzare da parte del fornitore |
|--|
| Trattore gommata convenzionale da 100,00 kW con elevatore e PTO frontale |
| Fresatrice interfilare |
| Aratro leggero |
| Erpice snodato |
| Seminatrice di precisione |
| Rullo costipatore |

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

| |
|---|
| Irroratrice portato |
| Spandiconcime e pompa di spinta acqua |
| Falcia-condizionatrice |
| Carro botte trainato (fornitura di acqua di soccorso) |
| Rimorchio agricolo |

Una volta conclusa la fase iniziale (primi 4 anni), in cui le colture principali come l'oliveto perimetrale e le colture leguminose/covercrops/da sovescio/ecc hanno interessato l'intera superficie agricola, si passerà alla seconda fase, ossia all'impianto delle colture aromatiche-officinali come la lavanda ed il rosmarino, dopo aver ipotizzando un esito positivo della sperimentazione. Il fornitore dovrà con i seguenti mezzi, in aggiunta ai precedenti, gestire le fasi colturali tipiche della seconda fase:

| Ulteriori mezzi a differenti tipologie da utilizzare da parte del fornitore |
|---|
| Compressore PTO portato con accessori per potatura e raccolta (n°2) |
| Mezzo di raccolta per piante aromatiche ed officinali |

Si sottolinea che questa tipologia di coltivazioni non prevedono l'uso di acqua, o meglio solo approvvigionamento idrico nelle prime fasi di crescita dell'oliveto, e del post trapianto delle piante officinali, ecc (o irrigazioni di soccorso) in quanto tutta la progettazione agricola è studiata in base al territorio stesso, ossia con l'acqua proveniente dall'accumulo piovano invernale e da una cisterna a cielo aperto posta al centro aziendale. Non verranno eseguite trivellazioni per creare pozzi artesiani di nessun genere.

8 ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITA' AGRICOLA

8.1 Cronologia delle opere/lavori

Se si analizza un cronoprogramma di tutte le attività da effettuare nei 50 ettari di superficie agricola utilizzabile, avremo le seguenti lavori:

1. prima dell'installazione dell'impianto fotovoltaico, sarà effettuato uno scasso con aratura profonda e livellamento del terreno sull'intera superficie disponibile;
2. concimazione di fondo per l'impianto di oliveto sulla fascia perimetrale (ha 2,73);
3. impianto di oliveto specializzato sulla fascia perimetrale (ha 2,73 – 604 piante con piantumazione a circa 5-6 m dall'altra);
4. impianto di specie officinali-aromatiche nei campi sperimentali (circa ha 3,00 – 8.900 piantine ad etaro, con sesto 1,40 m x 0,80 m);

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

5. inizio delle attività di coltivazione delle leguminose/da sovescio/corvercrops/ecc;
6. gestione dei seminativi, dell'oliveto e del carciofeto nel corso degli anni.

8.2 Computo metrico estimativo dei costi di realizzazione

Si riporta di seguito il computo metrico estimativo dei lavori da realizzare (1 anno), in base alle voci del prezzario agricoltura Regione Puglia 2019, decurtate del 15% a seguito del ribasso del mercato agricolo.

| Num.Ord. TARIFFA | DESIGNAZIONE DEI LAVORI | DIMENSIONI | | | | Quantità | IMPORTI | |
|------------------------|--|------------|---------|-------|--------|-----------|----------|---------------|
| | | par.ug. | hmg. | larg. | H/peso | | unitario | TOTALE |
| | RIPORTO | | | | | | | 27'055'541,16 |
| | OPERE A VERDE E AGRONOMICHE (Cat 10) | | | | | | | |
| 48/26 N.P.30 | Fornitura e messa a dimora di piante arboree di prima scelta ad alto fusto, allevate in contenitore, esenti da malattie e parassitismi, comprensiva del trasporto e scarico a piè d'opera, apertura e preparazione buca di dimensione idonea, aggiunta di torba/ammendanti, eventuale sistemazione radici spiralizzate, reinterro, formazione di conca di compluvio, primo innaffiamento, fornitura e posa in opera di pali tutori in legno trattato atti a garantire la stabilità della pianta e rispettiva idonea legatura con materiali non dannosi al tronco. Alberi di ulivo di un anno, con altezza variabile tra 130 e 150 cm. Ulivi | | | | | 804,00 | | |
| | SOMMANO cadauno | | | | | 804,00 | 91,33 | 73'429,32 |
| 49/27 Inf.002.012.a | Messa a dimora di piccola siepe, comprensiva di: tracciamento, scavo di dimensione idonea, eventuale sistemazione radici spiralizzate, reinterro, formazione di conca di compluvio e primo innaffiamento. 2-4 piante/ml disposte a fila semplice Siepe Riduzione per messa a dimora di n. 1 pianta per metro lineare. * (par.ug.=0,5*9385) Lavorazioni eseguite in grandi quantità al di fuori dei centri abitati: riduzione applicabile sino al 15% (Listino prezzi delle Opere Pubbliche della Regione Puglia - anno 2019). Riduzione applicata: 15% *(par.ug.=4692,50*.15) | | 9385,00 | | | 9'385,00 | | |
| | | 4692,50 | | | | -4'692,50 | | |
| | | 703,88 | | | | -703,88 | | |
| | Sommano positivi m | | | | | 9'385,00 | | |
| | Sommano negativi m | | | | | -5'396,38 | | |
| | SOMMANO m | | | | | 3'988,62 | 11,95 | 47'664,01 |

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

| | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---------|---------|--|--|----------------|-----------|-----------|
| 50 / 28 Inf.002.021.a 01 | Fornitura di piante arbustive di prima scelta, allevate in contenitore, esenti da malattie e parassitismi, comprensiva del trasporto e scarico a piè d'opera. Specie tipo: Buddleja spp., Callistemon spp., Ceanothus spp., Cistus spp., Corylus avellana, Cotoneaster spp., Crataegus spp., Euonymus spp., Genista, Hypericum spp., Laburnum anagyroides, Lantana camara, Ligustrum spp., Lonicera spp., Metrosideros excelsus, Nerium oleander, Philadelphus coronarius, Phillyrea spp., Pyracantha, Rosmarinus officinalis, Ruta graveolens, Senecio maritimus, Spartium junceum, Vitex agnus-castus. vaso da 2 litri diametro cm 16 Siepe Lavorazioni eseguite in grandi quantità al di fuori dei centri abitati: riduzione applicabile sino al 15% (Listino prezzi delle Opere Pubbliche della Regione Puglia - anno 2019). Riduzione applicata: 15% *(par.ug.=18770*,15) | 1,00 | 9385,00 | | | 9'385,00 | | |
| | Somma positivi cad | | | | | 9'385,00 | | |
| | Somma negativi cad | | | | | -2'815,50 | | |
| | SOMMANO cad | 2815,50 | | | | 6'569,50 | 6,90 | 45'329,55 |
| 51 / 29 N.P.05 | Preparazione di terreno agrario mediante aratura meccanica, su superficie libera da piante ed altri impedimenti rilevanti, per coltivazione di cereali e leguminose. Preparazione terreno per attività agricole Aree interne alla recinzione dell'impianto Aree esterne alla recinzione dell'impianto | | | | | 16,04 27,32 | | |
| | SOMMANO Ha | | | | | 43,36 | 108,76 | 4'715,83 |
| 52 / 30 N.P.06 | Fornitura e posa in opera di impianto di irrigazione all'interno del campo agrovoltico a servizio delle colture previste, ivi compresi gli oneri per la realizzazione dell'impianto di distribuzione principale e secondaria, dei collettori del sistema di pompaggio, e di ogni altro onere accessorio necessario ed atto a rendere l'opera finita perfettamente funzionante. Impianto di irrigazione | | | | | 1,00 | | |
| | SOMMANO a corpo | | | | | 1,00 | 35'379,84 | 35'379,84 |

Per un ammontare di **206.518,55 euro** di costo iniziale delle sole opere al verde e agronomiche.

8.3 Costi di gestione ipotizzati

I costi di gestione sostenuti dal fornitore, nel primo periodo (4 anni), saranno inferiori rispetto a quanto avverrà nella seconda fase. In particolare, l'impianto arboreo necessiterà di pochi interventi, quali concimazione, rimozione di erbe infestanti, e una buona irrigazione di soccorso, anche eseguita con il carro botte, ed un unico trattamento invernale con prodotti rameici. I campi sperimentali necessiteranno solo della concimazione e della rimozione delle erbe infestanti che potranno crescere nelle interfile. Le aree ed erbaio e fienagione necessiteranno delle normali cure, che sono piuttosto ridotte: si tratta di lavorazioni superficiali del terreno, semina, rullatura, concimazione (a seconda delle colture) sfalcio e imballatura (nel caso delle colture per la fienagione).

Di seguito le voci di spesa ipotizzate *dal fornitore* per il primo periodo (4 anni).

| Voce di spesa | importo |
|---|------------|
| Gasolio | € 3.000,00 |
| Manodopera e fornitura idrica di soccorso | € 8.000,00 |
| Lubrificanti/manutenzioni | € 1.000,00 |
| Sementi | € 2.000,00 |

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

| | |
|---|--------------------|
| Concimi | € 2.000,00 |
| Manodopera raccolta carciofeto | € 5.500,00 |
| TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE IPOTIZZATI FASE 1 | € 21.500,00 |

Nel dettaglio il costo medio annuo post impianto sostenibili dal fornitore riferito all'oliveto, carciofeto, alle leguminose, alle cover crops ed ai campi sperimentali si aggirerà mediamente sui 355,00 euro per ettaro. Infatti, nel corso dei 4 anni (durata della prima fase "sperimentale"), tale spesa inizialmente più alta, diminuirà per la riduzione di alcune operazioni gestionali.

| Gestione oliveto, carciofeto, leguminose, cover crops e campi sperimentali | I anno €/ha | II anno €/ha | III anno €/ha | IV anno €/ha |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Costi fissi preparazione impianto | Cfr. Computo metrico | Cfr. Computo metrico | Cfr. Computo metrico | Cfr. Computo metrico |
| Piante, alberi, ecc | Cfr. Computo metrico | Cfr. Computo metrico | Cfr. Computo metrico | Cfr. Computo metrico |
| Arature | € 70,00 | € 70,00 | € 70,00 | € 70,00 |
| erpiculture | € 25,00 | € 25,00 | € 25,00 | € 25,00 |
| Semina/rullatura | € 25,00 | € 25,00 | € 25,00 | € 25,00 |
| Sfalciatura | € 25,00 | € 25,00 | € 25,00 | € 25,00 |
| Fresature interf | € 60,00 | € 60,00 | € 60,00 | € 60,00 |
| Concimazioni | € 10,00 | € 10,00 | € 10,00 | € 10,00 |
| Trapianto | € 100,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| Irrigazione di soccorso | € 5,00 | € 5,00 | € 5,00 | € 5,00 |
| Trattamenti | € 10,00 | € 10,00 | € 10,00 | € 10,00 |
| Raccolta | € 100,00 | € 100,00 | € 100,00 | € 100,00 |
| TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE IPOTIZZATI FASE 1 | € 430,00 | € 330,00 | € 330,00 | € 330,00 |

Nella seconda fase (dopo i 4 anni), si dovranno considerare i maggiori costi relativi alla gestione dell'oliveto, oltre che quelli relativi alla superficie destinata alle piante officinali-aromatiche a pieno campo come lavanda/rosmarino, ecc (costi del fornitore):

| Voce di spesa | importo |
|---|----------------|
| Gasolio | € 6.000,00 |
| Manodopera e fornitura idrica di soccorso | € 12.000,00 |

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

| | |
|---|--------------------|
| Lubrificanti/manutenzioni | € 2.000,00 |
| Sementi | € 3.000,00 |
| Concimi | € 5.000,00 |
| Manodopera piantumazione e raccolta carciofeto in altra superficie | € 6.500,00 |
| TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE IPOTIZZATI FASE 2 | € 34.500,00 |

Mentre nella seconda fase il costo medio annuo riferito all'oliveto, carciofeto e cover crops (stesse superfici iniziali), rimane pressoché invariato, ad eccezione dell'oliveto in cui i costi aumentano in base alla crescita delle piante. Mentre per le leguminose i costi ad ettaro diminuiscono, in quanto diminuisce la superficie. Infine, le piante officinali le quali incrementano come superficie, subiscono piccoli incrementi dei costi gestionali. Pertanto, il costo medio ad ettaro a carico del fornitore della seconda fase si aggira sui 450,00 euro nei primi 10 anni per poi stabilizzarsi intorno ai 550 euro/ha a pieno regime.

| Gestione oliveto, carciofeto, leguminose, cover crops e p.officinali | V anno €/ha | VI anno €/ha | VII anno €/ha | VIII anno €/ha |
|---|-------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Costi fissi preparazione impianto | Cfr. Computo metrico | Cfr. Computo metrico | Cfr. Computo metrico | Cfr. Computo metrico |
| Piante, alberi, ecc | Cfr. Computo metrico | Cfr. Computo metrico | Cfr. Computo metrico | Cfr. Computo metrico |
| Arature | € 70,00 | € 80,00 | € 90,00 | € 100,00 |
| erpicature | € 20,00 | € 20,00 | € 20,00 | € 20,00 |
| Semina/rullatura | € 15,00 | € 15,00 | € 15,00 | € 15,00 |
| Sfalciatura | € 10,00 | € 10,00 | € 10,00 | € 10,00 |
| Fresature interf | € 60,00 | € 70,00 | € 80,00 | € 80,00 |
| Concimazioni | € 20,00 | € 20,00 | € 20,00 | € 20,00 |
| Trapianto | € 200,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| Irrigazione di soccorso | € 15,00 | € 15,00 | € 15,00 | € 15,00 |
| Trattamenti | € 20,00 | € 25,00 | € 25,00 | € 30,00 |
| Raccolta | € 140,00 | € 140,00 | € 140,00 | € 140,00 |
| TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE IPOTIZZATI FASE 1 | € 570,00 | € 395,00 | € 415,00 | € 430,00 |

8.4 Ricavi ipotizzati

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

Nel primo periodo (primi 4 anni), si considererà come PLV (Produzione Lorda Vendibile) esclusivamente la produzione di leguminose da granella (cece e lenticchia) e le produzioni di capolini di carciofo, in quanto l'oliveto sarà solo una coltura in accrescimento e le officinali saranno solo in fase sperimentale. Nella seconda fase (dopo i 4 anni) si potrà ipotizzare anche la produzione di olive (dopo l'8° anno) e di lavanda/rosmarino grezzi, ed una produzione più sostenuta di carciofi che saranno ruotati nei terreni a leguminose.

Per le leguminose, come la lenticchia (ad esempio di Altamura IGP), si è ipotizzata una produzione minima (19 q.li/ha) ad un prezzo di 0,90 €/kg, mentre per il cece (cv dei Monti Dauni) la produzione è più bassa, si aggira da 8 a 15 q per ettaro ed un prezzo di 0,73 €/Kg. Mentre per oliveto (dopo l'8° anno) si è ipotizzata una produzione di 8,0 kg/pianta di olive, a un prezzo medio di 0,65 €/kg. Per quanto riguarda la lavanda/rosmarino/salvia/menta ecc, in base ai dati raccolti è possibile ottenere una produzione pari a 2,0-5 t/ha di prodotto grezzo, che viene ad oggi venduto a 1,50 €/kg.

Nel carciofeto la distanza media d'impianto è di cm 100 x 100 o cm 120 x 120, in modo da ottenere 7-10 mila piante per ettaro. Nel complesso una carciofaia produce 50-100 mila capolini ad ettaro, pari ad una produzione in peso di 60-120 quintali ad ettaro ed un prezzo medio di 0,15 €/Capolino.

Pertanto riassumendo nella seconda fase dopo il 4 anno avremo la seguente tabella:

| Coltura | Superficie Effettiva (ha) | Produzione (kg) | Prezzo unitario (€/kg) | Ricavo lordo (€) |
|--------------------------------|---------------------------|---|------------------------|---------------------|
| Leguminose/sovescio/ecc | 18,50 | 27.750,00 (media 11,5 q.li/ha) | € 0,73 | € 15.530,75 |
| Cover crops | 20,00 | 0 | 0 | 0 |
| Lavanda/rosmarino/salvia/menta | 18.50 | 64.750,00 (media 3,5 t/ha) | € 1,50 | € 97.125,00 |
| Olive (in piena produzione) | 2,73 | 21.840,00 (80 q.li/ha) | € 0,65 | € 14.196,00 |
| Carciofeto | 9,00 | Media 75.000 capolini/ha x 0,15 €/Capolino x 9 ha | € 0,15 €/Capolino | € 101.250,00 |
| Totale PLV | 68,73 | | | € 228.101,75 |

Mentre il Reddito Netto (utile) da ripartire tra committente e fornitore sarà dato:

| Conto economico | Situazione post 2° fase |
|--|-------------------------|
| Totale PLV (ricavi) | € 228.101,75 |
| Spese Varie (circa il 20% della PLV) | |
| Concimi, antiparassitari, carburante, Salari manodopera Avventizia, ecc | € 45.620,35 |
| Imposte e tasse (5% PLV) | € 11.405,09 |

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

| | |
|--|---------------------|
| Quote di ammortamento (10 % della PLV) | € 22.810,02 |
| Totale costi espliciti | € 79.835,46 |
| Reddito Netto | € 148.266,29 |

È chiaro che nei primi 4 anni si avranno dei costi di gestione molto superiori ai ricavi, in quanto l'oliveto sarà improduttivo per i 600 alberi, e produttivo solo per 200 già esistenti. Inoltre, la maggior superficie sarà destinata ad arricchire la sostanza organica del terreno, per cui il reddito netto aziendale sarà certamente negativo. Mentre nella seconda fase, e meglio ancora nella gestione a pieno regime il *cash flow* supererà la negatività iniziale, avanzando nella positività, per poi stabilizzandosi, come nella tabella sopra riportata, con un incremento di reddito sostenuto e costante.

Infatti, analizzando l'incremento di reddito ottenuto, si evince la notevole convenienza economica ad effettuare l'investimento agrovoltivo. L'intervento in progetto determinerà un incremento del reddito netto aziendale che farà variare l'attuale PLV (molto inferiore ai € 148.266,29 annui) riferita a seminativi a grano duro, altri cereali, e orticole (in parte a carciofo ecc) sull'intera superficie analizzata, a **€ 148.266,29 annui**, ossia con un reddito netto annuale ben superiore alle aspettative paesaggistiche ed agricole per l'intera superficie oggetto di "miglioramento".

Analisi SWOTH – caratteristiche tecnico-agronomiche

| Punti di forza | Punti deboli |
|--|--|
| Basso impatto ambientale dell'investimento agricolo proposto ed ottima mitigazione con l'ambiente circostante | Dimensioni aziendali minime (50-70 ha) |
| meno manodopera rispetto ad altre colture "intensive" proponibili per tale area/progetto (orticole in primis) ma aventi un impatto ambientale ben superiore al progetto proposto | Ammortamento dell'investimento più lungo |
| Maggiore salvaguardia dell'ambiente e della biodiversità locale | Varietà di olivi/oli (buona ma migliorabile) Ricerca di mercati di nicchia ed industrie farmaceutiche/cosmesi |
| Potenzialità di crescita economica come sistema ripetibile ovunque nel meridione | Aridità estiva |
| Buona costanza produttiva negli anni | |
| Integrità e pulizia del prodotto raccolto | |
| Costi d'impianto contenuti | |
| Rigenerazione della sostanza organica e dell'ambiente costante: longevità | |

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

9. CONCLUSIONI

L'attuale Strategia Energetica Nazionale consente l'installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole, purché possa essere mantenuta (o anche incrementata) la fertilità dei suoli utilizzati per l'installazione delle strutture.

È bene riconoscere che vi sono in Italia, come in altri paesi europei, vaste aree agricole completamente abbandonate da molti anni o, come nel nostro caso, ampiamente sottoutilizzate, che con pochi accorgimenti e una gestione semplice ed efficace potrebbero essere impiegate con buoni risultati per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile ed al contempo riacquisire del tutto o in parte le proprie capacità produttive.

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto agrofotovoltaico porterà ad una piena riqualificazione dell'area, anche dal punto di vista paesaggistico, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia tutte le necessarie lavorazioni agricole che consentiranno di mantenere ed incrementare le capacità produttive del fondo.

Come in ogni programma di investimenti, in fase di progettazione vanno considerati tutti i possibili scenari, e il rapporto costi/benefici che potrebbe scaturire da ciascuna delle scelte che si vorrebbe compiere. L'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza particolari problemi a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

Nella scelta delle colture che è possibile praticare, si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento, impiegando sempre delle specie comunemente coltivate in Puglia, ed a bassa altezza di crescita. Anche per la fascia arborea perimetrale distante dalle strutture, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per una vera coltura (l'olivo) consociata all'alloro, disposta in modo tale da poter essere gestita alla stessa maniera di un impianto arboreo semi-intensivo tradizionale.

Non a caso è stata scelta tale coltura, ormai depauperata dalla nostra regione dalla batteriosi Xylella fastidiosa, per recuperare quel germoplasma tanto importante per le nostre radici agricole e rurali pugliesi. Discorso similare per il carciofeto preesistente, che verrà perpetuato come coltivazione nei diversi anni, ruotando come dislocazione nei 70 ettari previsti.

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

Potrebbe inoltre rivelarsi interessante l'idea portare avanti la sperimentazione sulla coltivazione di piante officinali (lavanda, rosmarino, salvia, menta, ecc) proposta dalla Società richiedente, possibilmente con relative pubblicazioni, nell'ottica di compiere in futuro una produzione su scala più ampia di una coltura che risulta avere caratteristiche morfologiche e biologiche tali da poter essere coltivata tra le file di moduli fotovoltaici senza alcuna limitazione, creando di fatto un precedente che potrebbe essere preso in considerazione anche in altre aree.

Non ultimo, l'interesse ambientale che scaturirebbe dalla presenza di piante miglioratrici come le leguminose, anche da sovescio, ed in abbinamento con le cover crops e altre piante, per incrementare la sostanza organica aziendale, e tutelare l'ambito paesaggistico naturale che tanto necessita l'ambiente soprattutto nell'area in oggetto fortemente antropizzata a monoculture.

Convinti di tanto l'obiettivo dell'iniziativa imprenditoriale della Società proponente è quello di perseguire una redditività accettabile del settore agricolo e del suo investimento.

Dall'analisi finanziaria del modello agricolo integrato di progetto si evince chiaramente la sua redditività, così come illustrato dal conto economico dei paragrafi precedenti e soprattutto:

- dal più basso impatto ambientale delle tecniche e dei mezzi tecnici necessari sulla gestione dell'impianto;
- dal buon livello quanti-qualitativo della produzione delle specie ipotizzate;
- dalla forte domanda di massa e di nicchia per le produzioni "biologiche" e/o di "qualità" esistente nel nostro Paese.

In relazione ai dati e alle tecniche di coltivazione esposte per l'impianto integrato proposto, si ritiene che lo stesso sia agronomicamente, economicamente e paesaggisticamente compatibile con le esigenze di maggiore conservazione dell'uso agricolo del suolo, nonché di salvaguardia degli indirizzi e direttive di tutela paesaggistica.

Si allega alla presente la verifica del rispetto dei requisiti previsti da "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" del giugno 2022 elaborate dal gruppo di lavoro coordinato dal MITE e composto da CREA, GSE, ENEA e RSE.

Studio Tecnico agronomico

Dott. Vitolla Gianfranco

Via San Benedetto n. 20 70013 Castellana Grotte (Ba) Tel/fax 080.9672835 – 329.4233962

Email gianfranco.vitolla@virgilio.it, pec: gianfranco.vitolla@pcert.postecert.it

p.iva 06684900720

| | | | |
|---|-------------------|----------------------------|--------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | Data: 15/09/2022 | Foglio 1 di 33 |

INDICE

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | PREMESSA..... | 3 |
| 2 | CARATTERISTICHE E REQUISITI DEI SISTEMI AGRIVOLTAICI E DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO | 4 |
| 2.1 | Caratteristiche generali dei sistemi agrivoltaici | 4 |
| 2.2 | Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici | 7 |
| 2.3 | Definizioni..... | 7 |
| 2.4 | Requisito A: L'impianto rientra nella definizione di "AGRIVOLTAICO" | 8 |
| 2.4.1 | A.1 Superficie minima per l'attività agricola..... | 8 |
| 2.4.2 | A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)..... | 9 |
| 2.5 | Requisito B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli | 10 |
| 2.5.1 | B.1 Continuità l'attività agricola..... | 10 |
| 2.5.2 | B.2 Producibilità elettrica minima | 11 |
| 2.6 | Requisito C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra | 11 |
| 2.7 | Requisito D ed E: Sistemi di monitoraggio | 13 |
| 2.7.1 | D.1 Monitoraggio del risparmio idrico..... | 14 |
| 2.7.2 | D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola | 16 |
| 2.7.3 | E.1 Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo | 17 |
| 2.7.4 | E.2 Monitoraggio del microclima | 17 |
| 2.7.5 | E.3 Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici | 18 |
| 3 | VERIFICA DEL RISPETTO DEL REQUISITO "A" PER L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI PROGETTO . | 19 |
| 4 | VERIFICA DEL RISPETTO DEL REQUISITO "B" PER L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI PROGETTO.. | 21 |
| 4.1.1 | B.1 Continuità l'attività agricola..... | 21 |
| 4.1.2 | B.2 Producibilità elettrica minima | 25 |
| 5 | VERIFICA DEL RISPETTO DEL REQUISITO "C" PER L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI PROGETTO.. | 26 |

| | | | |
|---|-------------------|--|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | | Foglio 2 di 33 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 6 | VERIFICA DEL RISPETTO DEL REQUISITO "D" PER L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI PROGETTO | .27 |
| 6.1.1 | D.1 Monitoraggio del risparmio idrico | 27 |
| 6.1.2 | D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola | 28 |

| | | | |
|---|-------------------|--------------------------|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | Foglio 3 di 33 | |

1 PREMESSA

L'obiettivo della presente relazione è quello di verificare il rispetto dei requisiti degli impianti agrivoltaici definiti nel documento "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicato dal Ministero della Transizione Ecologica per il progetto presentato dalla società **EFE S.r.l.** con sede legale a Milano, in via Andreani n.6.

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un **impianto agrivoltaico con potenza nominale di 36.5 MW** da realizzare nei comuni di Stornarella e Orta Nova della Provincia di Foggia.

Il progetto prevede l'integrazione di un progetto agronomico per il quale, all'interno della stessa area di installazione dell'impianto, verranno seminate diverse colture. In questo modo, il progetto consente di combinare al sistema di produzione di energia elettrica la produzione alimentare sulla stessa superficie.

Dal punto di vista tecnico, i pannelli saranno posizionati e sollevati ad una determinata altezza che consentirà il passaggio delle macchine agricole convenzionali necessarie alle produzioni agricole selezionate per l'area.

La scelta delle colture è stata effettuata sulla base delle analisi relative alle coltivazioni effettuate sino ad oggi da parte dell'agricoltore e in ottemperanza alla fattibilità agronomica ed economica dell'APV. Le principali colture selezionate sono il carciofo, le leguminose (cece), le cover crops e le colture officinali (lavanda). Le colture scelte possiedono un sistema di coltivazione altamente meccanizzato ed adatto ad ambienti non irrigui e non suscettibili a danni da ombreggiatura.

L'impianto verrà allacciato alla rete di Distribuzione tramite la realizzazione di una nuova cabina di consegna ubicata nel Comune di Stornara, in provincia di Foggia.

| | | | |
|---|-------------------|--------------------------|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | Foglio 4 di 33 | |

2 CARATTERISTICHE E REQUISITI DEI SISTEMI AGRIVOLTAICI E DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

2.1 Caratteristiche generali dei sistemi agrivoltaici

I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.

Dal punto di vista spaziale, il sistema agrivoltaico può essere descritto come un “pattern spaziale tridimensionale”, composto dall’impianto agrivoltaico, e segnatamente, dai moduli fotovoltaici e dallo spazio libero tra e sotto i moduli fotovoltaici, montati in assetti e strutture che assecondino la funzione agricola, o eventuale altre funzioni aggiuntive, spazio definito “volume agrivoltaico” o “spazio poro”, come mostrato in Figura 1

Sia l’impianto agrivoltaico, sia lo spazio poro si articolano in sottosistemi spaziali, tecnologici e funzionali.

| | | | |
|---|-------------------|----------------------------|--------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | Data: 15/09/2022 | Foglio 5 di 33 |

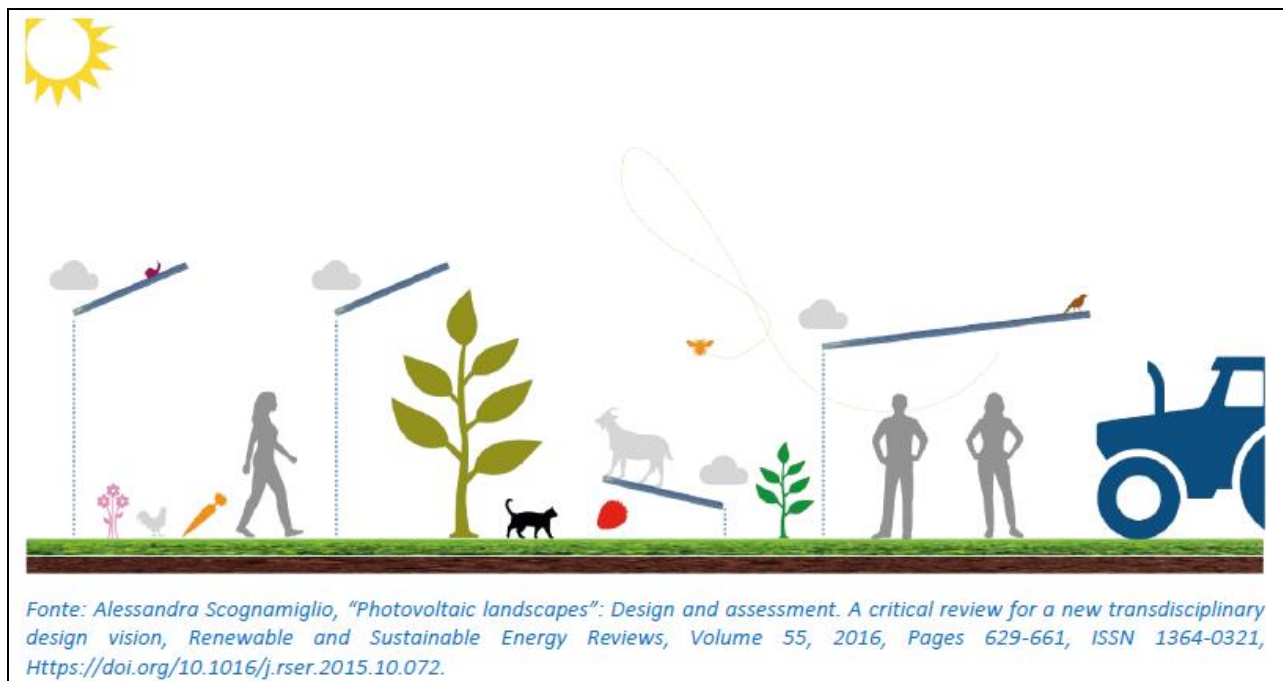


Figura 1 - Schematizzazione di un sistema agrivoltaico

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico. In generale, la prestazione legata al fotovoltaico e quella legata alle attività agricole risultano in opposizione, poiché le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura e viceversa. Ad esempio, un eccessivo ombreggiamento sulle piante può generare ricadute negative sull'efficienza fotosintetica e, dunque, sulla produzione; o anche le ridotte distanze spaziali tra i moduli e tra i moduli ed il terreno possono interferire con l'impiego di strumenti e mezzi meccanici in genere in uso in agricoltura. Ciò significa che una soluzione che privilegi solo una delle due componenti - fotovoltaico o agricoltura - è passibile di presentare effetti negativi sull'altra.

È dunque importante fissare dei parametri e definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica.

Un impianto agrivoltaico, confrontato con un usuale impianto fotovoltaico a terra, presenta dunque una maggiore variabilità nella distribuzione in pianta dei moduli, nell'altezza dei moduli da

| | | | |
|---|-------------------|----------------------------|--------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | Data: 15/09/2022 | Foglio 6 di 33 |

terra, e nei sistemi di supporto dei moduli, oltre che nelle tecnologie fotovoltaiche impiegate, al fine di ottimizzare l'interazione con l'attività agricola realizzata all'interno del sistema agrivoltaico.

Il pattern tridimensionale (distribuzione spaziale, densità dei moduli in pianta e altezza minima da terra) di un impianto fotovoltaico a terra corrisponde, in generale, a una progettazione in cui le file dei moduli sono orientate secondo la direzione est-ovest (angolo di azimuth pari a 0°) ed i moduli guardano il sud (nell'emisfero nord), con un angolo di inclinazione al suolo (tilt) pari alla latitudine meno una decina di gradi; le file di moduli sono distanziate in modo da non generare ombreggiamento reciproco se non in un numero limitato di ore e l'altezza minima dei moduli da terra è tale che questi non siano frequentemente ombreggiati da piante che crescono spontaneamente attorno a loro. Questo pattern - ottimizzato sulla massima prestazione energetica ed economica in termini di produzione elettrica - si modifica nel caso di un impianto agrivoltaico per lasciare spazio alle attività agricole e non ostacolare (o anche favorire) la crescita delle piante.

Un sistema agrivoltaico può essere costituito da un'unica "tessera" o da un insieme di tessere, anche nei confini di proprietà di uno stesso lotto, o azienda. Le definizioni relative al sistema agrivoltaico si intendono riferite alla singola tessera. Nella figura seguente, sulla sinistra è riportato un sistema agrivoltaico composto da una sola tessera, sulla destra un sistema agrivoltaico composto da più tessere. Le definizioni e le grandezze del sistema agrivoltaico trattate nel presente documento, ove non diversamente specificato, si riferiscono alla singola tessera.



Fonte: elaborazioni ENEA

Figura 2 - Configurazioni di un sistema agrivoltaico a unica tessera e a insieme di tessere.

| | | | |
|---|-------------------|----------------------------|--------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | Data: 15/09/2022 | Foglio 7 di 33 |

2.2 Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici

Possono in particolare essere definiti i seguenti requisiti:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- **REQUISITO C:** L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- **REQUISITO E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto agrivoltaico e occorrerà il rispetto dei requisiti A e B.

2.3 Definizioni

S_{agricola}: Superficie destinata all'attività agricola;

S_{tot}: (Superficie di un sistema agrivoltaico) : area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrovoltaico;

S_{pv}: (Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico): somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice);

| | | | |
|---|-------------------|--------------------------|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | Foglio 8 di 33 | |

LAOR: (Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli): rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv) e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico. Il valore è espresso in percentuale;

Fv_{agri}: (Produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico): produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre;

Fv_{standard}: (Producibilità elettrica specifica di riferimento) : stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico.

2.4 Requisito A: L'impianto rientra nella definizione di "AGRIVOLTAICO"

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

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

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

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

2.4.1 A.1 Superficie minima per l'attività agricola

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

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

| | | | |
|---|-------------------|----------------------------|--------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | Data: 15/09/2022 | Foglio 9 di 33 |

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

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

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

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

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

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

L'evoluzione tecnologica ha reso disponibili moduli fino a 350-380 W (a parità di dimensioni), che consentirebbero, a parità di percentuale di occupazione del suolo (circa 50%), una densità di potenza di circa 1 MW/ha. Tuttavia, una ricognizione di un campione di impianti installati a terra (non agrivoltaici) in Italia nel 2019-2020 non ha evidenziato valori di densità di potenza significativamente superiori ai valori medi relativi al Conto Energia.

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

Al fine di non limitare l'adozione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 %.

| | | | |
|---|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | Foglio 10 di 33 | |

2.5 Requisito B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli

Nel corso della vita tecnica utile devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

In particolare, dovrebbero essere verificate:

B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;

B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

Per verificare il rispetto del requisito B.1, l'impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D.

2.5.1 B.1 Continuità l'attività agricola

Gli elementi da valutare nel corso dell'esercizio dell'impianto, volti a comprovare la continuità dell'attività agricola, sono:

a) L'esistenza e la resa della coltivazione:

Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici. In particolare, tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, si potrebbe fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione. In alternativa è possibile monitorare il dato prevedendo la presenza di una zona di controllo che permetterebbe di produrre una stima della produzione sul terreno sotteso all'impianto.

| | | | |
|---|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | Foglio 11 di 33 | |

b) Il mantenimento dell'indirizzo produttivo:

Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. Fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni DOP o IGP. Il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale; la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard sono predisposti nell'ambito della Indagine RICA per tutte le aziende contabilizzate.

2.5.2 B.2 Producibilità elettrica minima

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FV_{agri} in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ($FV_{standard}$ in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al **60 %** di quest'ultima:

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

2.6 Requisito C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

La configurazione spaziale del sistema agrivoltaico, e segnatamente l'altezza minima di moduli da terra, influenza lo svolgimento delle attività agricole su tutta l'area occupata dall'impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici. Nel caso delle colture agricole, l'altezza minima dei moduli da terra condiziona la dimensione delle colture che possono essere impiegate (in termini di altezza), la scelta della tipologia di coltura in funzione del grado di compatibilità con l'ombreggiamento generato dai moduli, la possibilità di compiere tutte le attività legate alla coltivazione ed al raccolto. Le stesse considerazioni restano valide nel caso di attività zootecniche, considerato che il passaggio degli animali al di sotto dei moduli è condizionato dall'altezza dei moduli da terra (connettività).

Si possono esemplificare i seguenti casi:

| | | | |
|---|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | Foglio 12 di 33 | |

TIPO 1) l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo.

TIPO 2) l'altezza dei moduli da terra non è progettata in modo da consentire lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un uso combinato del suolo, con un grado di integrazione tra l'impianto fotovoltaico e la coltura più basso rispetto al precedente.

TIPO 3) i moduli fotovoltaici sono disposti in posizione verticale. L'altezza minima dei moduli da terra non incide significativamente sulle possibilità di coltivazione (se non per l'ombreggiamento in determinate ore del giorno), ma può influenzare il grado di connessione dell'area, e cioè il possibile passaggio degli animali, con implicazioni sull'uso dell'area per attività legate alla zootecnia. Per contro, l'integrazione tra l'impianto agrivoltaico e la coltura si può esplicitare nella protezione della coltura compiuta dai moduli fotovoltaici che operano come barriere frangivento.

Per differenziare gli impianti fra il tipo 1) e il 2) l'altezza da terra dei moduli fotovoltaici è un parametro caratteristico.

Considerata l'altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si possono fissare come valori di riferimento per rientrare nel tipo 1) e 3):

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);
- 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Si può concludere che:

- Gli impianti di tipo 1) e 3) sono identificabili come impianti agrivoltaici avanzati che rispondono al REQUISITO C.

| | | | |
|---|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | Foglio 13 di 33 | |

- Gli impianti agrivoltaici di tipo 2), invece, non comportano alcuna integrazione fra la produzione energetica ed agricola, ma esclusivamente un uso combinato della porzione di suolo interessata.

2.7 Requisito D ed E: Sistemi di monitoraggio

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

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

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

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

D.1) il risparmio idrico;

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

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

E.1) il recupero della fertilità del suolo;

E.2) il microclima;

E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

| | | | |
|---|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | Foglio 14 di 33 | |

Infine, per monitorare il buon funzionamento dell'impianto fotovoltaico e, dunque, in ultima analisi la virtuosità della produzione sinergica di energia e prodotti agricoli, è importante la misurazione della produzione di energia elettrica.

Di seguito una breve disamina di ciascuno dei predetti parametri e delle modalità con cui possono essere monitorati.

2.7.1 D.1 Monitoraggio del risparmio idrico

I sistemi agrivoltaici possono rappresentare importanti soluzioni per l'ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica, in quanto il fabbisogno di acqua può essere talvolta ridotto per effetto del maggior ombreggiamento del suolo. L'impianto agrivoltaico, inoltre, può costituire un efficace infrastruttura di recupero delle acque meteoriche che, se opportunamente dotato di sistemi di raccolta, possono essere riutilizzate immediatamente o successivamente a scopo irriguo, anche ad integrazione del sistema presente. È pertanto importante tenere in considerazione se il sistema agrivoltaico prevede specifiche soluzioni integrative che pongano attenzione all'efficientamento dell'uso dell'acqua (sistemi per il risparmio idrico e gestione acque di ruscellamento).

Il fabbisogno irriguo per l'attività agricola può essere soddisfatto attraverso:

- auto-provvigionamento: l'utilizzo di acqua può essere misurato dai volumi di acqua dei serbatoi/autobotti prelevati attraverso pompe in discontinuo o tramite misuratori posti su pozzi aziendali o punti di prelievo da corsi di acqua o bacini idrici, o tramite la conoscenza della portata concessa (l/s) presente sull'atto della concessione a derivare unitamente al tempo di funzionamento della pompa;
- servizio di irrigazione: l'utilizzo di acqua può essere misurato attraverso contatori/misuratori fiscali di portata in ingresso all'impianto dell'azienda agricola e sul by-pass dedicato all'irrigazione del sistema agrivoltaico, o anche tramite i dati presenti nel SIGRIAN;
- misto: il cui consumo di acqua può essere misurato attraverso la disposizione di entrambi i sistemi di misurazione suddetti

Al fine di monitorare l'uso della risorsa idrica a fini irrigui sarebbe, inoltre, necessario conoscere la situazione ex ante relativa ad aree limitrofe coltivate con la medesima coltura, in condizioni ordinarie di coltivazione e nel medesimo periodo, in modo da poter confrontare valori di fabbisogno irriguo di riferimento con quelli attuali e valutarne l'ottimizzazione e la valorizzazione,

| | | | |
|---|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | Foglio 15 di 33 | |

tramite l'utilizzo congiunto delle banche dati SIGRIAN e del database RICA. Le aziende agricole del campione RICA che ricadono nei distretti irrigui SIGRIAN possono considerarsi potenzialmente irrigate con acque consortile in quanto raggiungibili dalle infrastrutture irrigue consortili, quelle al di fuori irrigate in autoapprovvigionamento. Le miste sono individuate con un ulteriore livello di analisi dei dati RICA-SIGRIAN.

Nel caso in cui questi dati non fossero disponibili, si potrebbe effettuare nelle aziende irrigue (in presenza di impianto irriguo funzionante, in cui si ha un utilizzo di acqua potenzialmente misurabile tramite l'inserimento di contatori lungo la linea di adduzione) un confronto con gli utilizzi ottenuti in un'area adiacente priva del sistema agrivoltaico nel tempo, a parità di coltura, considerando però le difficoltà di valutazione relative alla variabile climatica (esposizione solare).

Nelle aziende con colture in asciutta, invece, il tema riguarderebbe solo l'analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana, il cui indice dovrebbe evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai sistemi agrivoltaici. Nelle aziende non irrigue il monitoraggio di questo elemento dovrebbe essere escluso.

Gli utilizzi idrici a fini irrigui sono quindi funzione del tipo di coltura, della tecnica colturale, degli apporti idrici naturali e dall'evapotraspirazione così come dalla tecnica di irrigazione, per cui per monitorare l'uso di questa risorsa bisogna tener conto che le variabili in gioco sono molteplici e non sempre prevedibili.

In generale le imprese agricole non misurano l'utilizzo irriguo nel caso di disponibilità di pozzi aziendali o di punti di prelievo da corsi d'acqua o bacini idrici (auto-approvvigionamento), ma hanno determinate portate concesse dalla Regione o dalla Provincia a derivare sul corpo idrico a cui si aggiungono i costi energetici per il sollevamento dai pozzi o dai punti di prelievo.

Negli ultimi anni, in relazione alle politiche sulla condizionalità, il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali ha emanato, con Decreto Ministeriale del 31/07/2015, le "Linee Guida per la regolamentazione da parte delle Regioni delle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo", contenenti indicazioni tecniche per la quantificazione dei volumi prelevati/utilizzati a scopo irriguo. Queste includono delle norme tecniche contenenti metodologie di stima dei volumi irrigui sia in auto-approvvigionamento che per il servizio idrico di irrigazione laddove la misurazione non fosse tecnicamente ed economicamente possibile.

| | | | |
|---|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | Foglio 16 di 33 | |

Nel citato decreto è indicato che riguardo l'obbligo di misurazione dell'auto-provvigionamento, le Regioni dovranno prevedere, in aggiunta a quanto già previsto dalle disposizioni regionali, anche in attuazione degli impegni previsti dalla eco-condizionalità (autorizzazione obbligatoria al prelievo), l'impostazione di banche dati apposite e individuare, insieme con il CREA, le modalità di registrazione e trasmissione di tali dati alla banca dati SIGRIAN.

Si ritiene quindi possibile fare riferimento a tale normativa per il monitoraggio del risparmio idrico, prevedendo aree dove sia effettuata la medesima coltura in assenza di un sistema agrivoltaico, al fine di poter effettuare una comparazione. Tali valutazioni possono essere svolte, ad esempio, tramite una relazione triennale redatta da parte del proponente.

2.7.2 D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Come riportato nei precedenti paragrafi, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

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

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

Ai fini della concessione degli incentivi previsti per tali interventi, potrebbe essere redatto allo scopo una opportuna guida (o disciplinare), al fine di fornire puntuali indicazioni delle informazioni da asseverare. Fondamentali allo scopo sono comunque le caratteristiche di terzietà del soggetto in questione rispetto al titolare del progetto agrivoltaico.

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

| | | | |
|---|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | Foglio 17 di 33 | |

Inoltre, allo scopo di raccogliere i dati di monitoraggio necessari a valutare i risultati tecnici ed economici della coltivazione e dell'azienda agricola che realizza sistemi agrivoltaici, con la conseguente costruzione di strumenti di benchmark, le aziende agricole che realizzano impianti agrivoltaici dovrebbero aderire alla rilevazione con metodologia RICA, dando la loro disponibilità alla rilevazione dei dati sulla base della metodologia comunitaria consolidata. Le elaborazioni e le analisi dei dati potrebbero essere svolte dal CREA, in qualità di Agenzia di collegamento dell'Indagine comunitaria RICA.

2.7.3 E.1 Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo

Importante aspetto riguarda il recupero dei terreni non coltivati, che potrebbero essere restituiti all'attività agricola grazie alla incrementata redditività garantita dai sistemi agrivoltaici. È pertanto importante monitorare i casi in cui sia ripresa l'attività agricola su superfici agricole non utilizzate negli ultimi 5 anni.

Il monitoraggio di tale aspetto può essere effettuato nell'ambito della relazione di cui al precedente punto, o tramite una dichiarazione del soggetto proponente.

2.7.4 E.2 Monitoraggio del microclima

Il microclima presente nella zona ove viene svolta l'attività agricola è importante ai fini della sua conduzione efficace. Infatti, l'impatto di un impianto tecnologico fisso o parzialmente in movimento sulle colture sottostanti e limitrofe è di natura fisica: la sua presenza diminuisce la superficie utile per la coltivazione in ragione della palificazione, intercetta la luce, le precipitazioni e crea variazioni alla circolazione dell'aria.

L'insieme di questi elementi può causare una variazione del microclima locale che può alterare il normale sviluppo della pianta, favorire l'insorgere ed il diffondersi di fitopatie così come può mitigare gli effetti di eccessi termici estivi associati ad elevata radiazione solare determinando un beneficio per la pianta (effetto adattamento).

Tali aspetti possono essere monitorati tramite sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria unitamente a sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto. In particolare, il monitoraggio potrebbe riguardare:

| | | | |
|---|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | Foglio 18 di 33 | |

- la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

I risultati di tale monitoraggio possono essere registrati, ad esempio, tramite una relazione triennale redatta da parte del proponente.

2.7.5 E.3 Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici

La produzione di elettricità da moduli fotovoltaici deve essere realizzata in condizioni che non pregiudichino l'erogazione dei servizi o le attività impattate da essi in ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri.

Come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 recante " Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)", dovrà essere prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell'Unione Europea. Dunque:

- in fase di progettazione: il progettista dovrebbe produrre una relazione recante l'analisi dei rischi climatici fisici in funzione del luogo di ubicazione, individuando le eventuali soluzioni di adattamento;
- in fase di monitoraggio: il soggetto erogatore degli eventuali incentivi verificherà l'attuazione delle soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate nella relazione di cui al punto precedente (ad esempio tramite la richiesta di documentazione, anche fotografica, della fase di cantiere e del manufatto finale).

| | | | |
|---|-------------------|----------------------------|---------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | Data: 15/09/2022 | Foglio 19 di 33 |

3 VERIFICA DEL RISPETTO DEL REQUISITO "A" PER L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI PROGETTO

Le tessere individuate sono individuate come in figura.

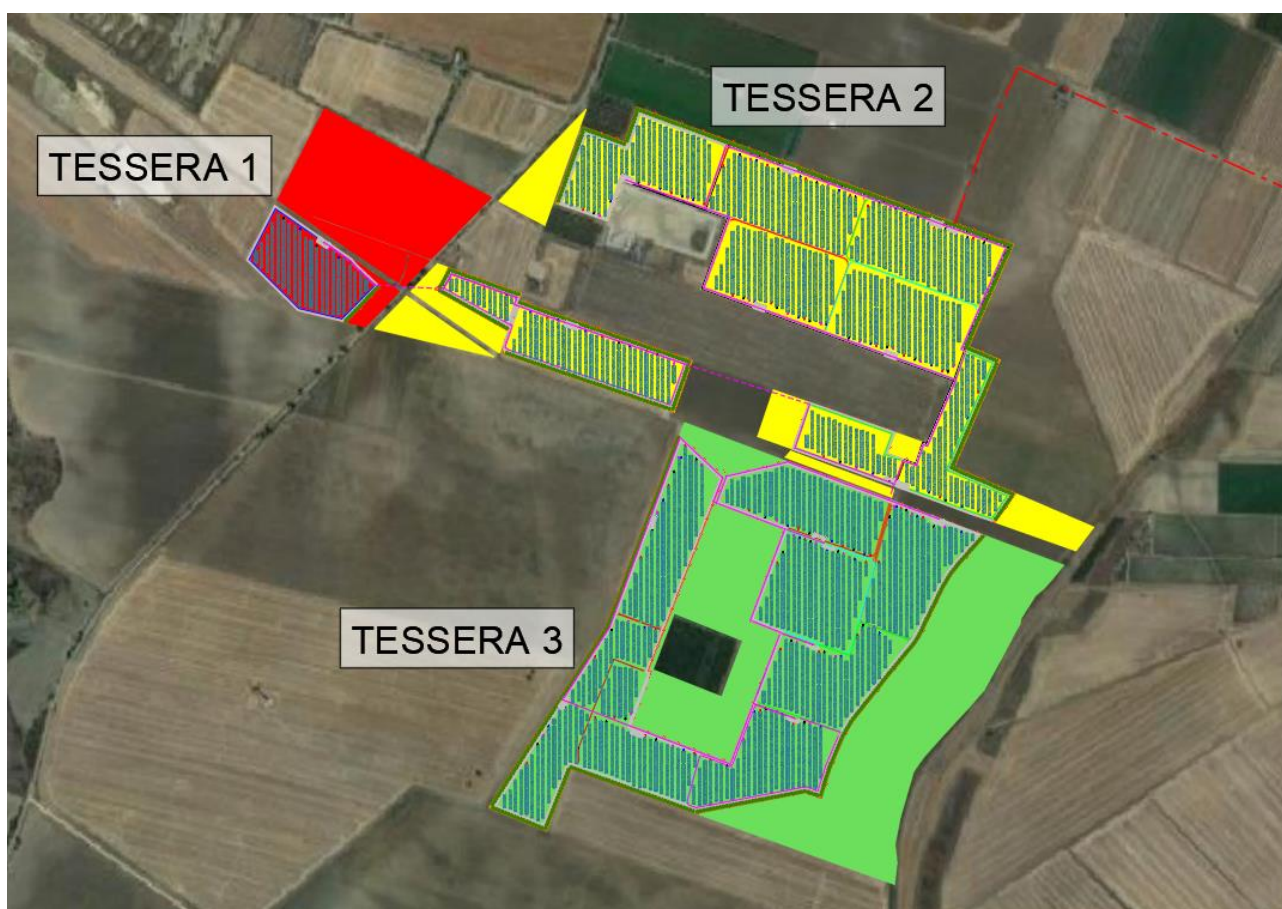


Figura 3 – Sistema agrivoltaico su ortofoto – Tessera 1 in rosso, tessera 2 in giallo e tessera 3 in verde

| | | | |
|---|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | Foglio 20 di 33 | |

| Requisito A | | | | | | | | | |
|-------------|---------------|-------------------|--------|----------|-----------|----------------|-------|------------|---------------------------------------|
| Tessera | Numero Mobili | Area ingombro max | | S_{pv} | S_{tot} | $S_{agricola}$ | LAOR | LAOR ≤ 40% | $S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$ |
| | | b | h | | | | | | |
| 1 | 3520 | 2,41 m | 1,13 m | 9624 | 89168 | 79544 | 10,8% | VERO | VERO |
| 2 | 32530 | 2,41 m | 1,13 m | 88939 | 290910 | 201971 | 30,6% | VERO | VERO |
| 3 | 34050 | 2,41 m | 1,13 m | 93095 | 389360 | 296265 | 23,9% | VERO | VERO |

Il requisito A è verificato in ogni aspetto.

| | | | |
|---|-------------------|----------------------------|---------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | Data: 15/09/2022 | Foglio 21 di 33 |

4 VERIFICA DEL RISPETTO DEL REQUISITO "B" PER L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI PROGETTO

4.1.1 B.1 Continuità l'attività agricola

L'esistenza e la resa della coltivazione:

Tale terreno interessato dall'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico, si trova in un'area fortemente vocata ai seminativi e alla coltivazione di orticole come il pomodoro da industria ed il carciofeto. Nell'ordinarietà i seminativi a grano duro coltivato in asciutto presentano rese medie produttive pari a 35-40 q/ha di cariossidi, i seminativi a leguminose (cece) coltivati in asciutto presentano rese medie produttive pari a 20 q/ha di granella, ed infine, la coltivazione in irriguo di pomodoro da industria presenta rese medie produttive pari a 800 q/ha di frutti, mentre i capolini di carciofo producono circa 60-120 q/ha.

L'appezzamento de quo presenta una superficie complessiva pari a 78,71 ha circa, risulta essere pressoché del tutto pianeggiante, con leggere pendenze in prossimità delle SP 86 e 87. Sulla base del rilievo effettuato l'appezzamento risulta essere destinato a:

- seminativo: 36,37 ha;
- seminativo/irriguo: 28,21 ha;
- frutteto: 2,79 ha;
- oliveto: 0,57 ha;
- orto/irriguo: 6,63 ha;
- area incolta con flora selvatica/fasce e siepi perimetrali: 4,14 ha;

Mentre nell'interfila delle strutture ad inseguimento mono-assiale E-O (c.d. trackers) è prevista la coltivazione di colture erbacee di leguminose in rotazione a piante cover crop, ecc e la coltivazione di orticole già presenti su parte del terreno (continuazione della coltura del carciofeto). Praticamente metà della superficie agricola seminabile di tali interfile verrà seminata a cece o altre leguminose tipiche del territorio, e la restante metà ad eccezione della superficie già occupata da orticole (continuazione della coltura del carciofeto preesistente) verrà posta a riposo (cover crops

| | | | |
|---|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | Foglio 22 di 33 | |

coltivati sotto i pannelli), favorendo la rigenerazione dell'ecosistema suolo (tecnica del *sovescio* con fissazione dell'azoto e *ripristino della sostanza organica* necessaria all'equilibrio della *fertilità*).

Secondo cicli "rotativi" (a turni biennali-triennali) tali seminativi a leguminose verranno ruotati, mentre i precedenti terreni a riposo (ad eccezione del carciofeto) saranno adibiti a leguminose.

Considerazioni:

- da un punto di vista economico, la coltivazione dei cereali non è sostenibile. Infatti, i prezzi attuali dei cereali da granella che si coltivano in Puglia sono piuttosto bassi, intorno ai 21 €/q per il frumento duro e difficilmente si superano i 40 q/ha di produzione di grano duro.

- questo significa che, al netto delle spese annue di gestione, mediamente non inferiori a 380 €/ha, si otterrebbe un utile lordo annuo nell'ordine di circa 400 €/ha nelle annate migliori. Una cifra che, senza usufruire di premi PAC (Politica Agricola Comune) è da ritenersi estremamente esigua.

- da ciò scaturisce la necessità di piantumazione di piante a basso costo di gestione, ecosostenibili, e colture tipiche della macchia mediterranea che si sposano con il contesto agricolo dell'areale (vedi anche il carciofeto che porta ad un "continuum" con il contesto ante-investimento);

- per cui la Produzione Lorda Vendibile (P.L.V.) delle diverse coltivazioni ipotizzate consente di avere margini di guadagni più elevati.

Il mantenimento dell'indirizzo produttivo:

Si tratta di una realizzazione di impianto fotovoltaico destinato alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili integrato da un progetto agronomico che prevede la realizzazione di un impianto olivicolo perimetrale e della coltivazione di colture di leguminose in rotazione sulla superficie agricola di 46,09 ha, con una discreta superficie a carciofeto e lavanda. Il presente Studio, meglio descritto nelle relazioni specialistiche, ha l'obiettivo di descrivere la fattibilità tecnica agronomica ed economica di un impianto innovativo agro-fotovoltaico integrato ossia in grado di ottimizzare ed utilizzare in modo efficiente il territorio, producendo energia elettrica pulita tramite la tecnologia solare fotovoltaica e garantendo, allo stesso tempo, una produzione agronomica soddisfacente ed ecosostenibile. L'impianto agrovoltivo ricade principalmente in un comprensorio destinato a seminativi, irrigui e a prevalenza di cereali.

| | | | |
|---|-------------------|--|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | | Foglio 23 di 33 |

Nelle tavole allegate sono indicate le superfici che, nel complesso, saranno occupate dai pannelli dell'impianto fotovoltaico, considerando le varie fasce di rispetto ed escludendo le viabilità interne e le piazzole di servizio in cui saranno posizionati gli inverter. La superficie effettivamente utilizzata ai fini agricoli sarà pari al 60% circa di quella occupata nel complesso dagli impianti fotovoltaici.

I carciofeti, che richiamano la continuità colturale precedente, sono rappresentati in marrone nell'ortofoto seguente, la quale rappresenta l'ipotesi futura di coltivazione agrovoltaica; in rosso invece sono rappresentati i campi sperimentali a lavanda, rosmarino, ecc (che scompariranno dopo il 4 anno di sperimentazione), in arancio le aeree a Leguminose/da sovescio/ecc, sotto i pannelli le cover crops e nelle interfile a seconda degli anni le leguminose, e le piante officinali. L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto agrofotovoltaico porterà ad una piena riqualificazione dell'area, anche dal punto di vista paesaggistico, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari ecocompatibili (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulicoagrarie), sia tutte le necessarie lavorazioni agricole che consentiranno di mantenere ed incrementare le capacità produttive e della fertilità (sostanza organica) del fondo.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI

Codice elaborato:

FV19RCV01c00

Rev:

00

Data:

15/09/2022

Foglio

24 di 33



Come in ogni programma di investimenti, in fase di progettazione vanno considerati tutti i possibili scenari, e il rapporto costi/benefici che potrebbe scaturire da ciascuna delle scelte che si vorrebbe compiere. L'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza particolari problemi a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse che

| | | | |
|---|-------------------|--|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | | Foglio 25 di 33 |

potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo e della superficie in esame.

Nella scelta delle colture che è possibile praticare, si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento, impiegando sempre delle essenze comunemente coltivate in Puglia, ed a bassa altezza di crescita. Anche per la fascia arborea perimetrale distante dalle strutture, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per una vera coltura (l'olivo) consociata all'alloro, disposta in modo tale da poter essere gestita alla stessa maniera di un impianto arboreo 'tradizionale'.

Non a caso è stata scelta tale coltura, ormai depauperata dalla nostra regione dalla batteriosi Xylella fastidiosa, per recuperare quel germoplasma tanto importante per le nostre radici agricole e rurali pugliesi. Discorso simile per il carciofeto preesistente, che verrà perpetuato come coltivazione nei diversi anni, ruotando come dislocazione nei 50 ettari previsti.

Potrebbe inoltre rivelarsi interessante l'idea portare avanti la sperimentazione sulla coltivazione di piante officinali (lavanda, rosmarino, salvia, menta, ecc) proposta dalla Società richiedente, possibilmente con relative pubblicazioni, nell'ottica di compiere in futuro una produzione su scala più ampia di una coltura che risulta avere caratteristiche morfologiche e biologiche tali da poter essere coltivata tra le file di moduli fotovoltaici senza alcuna limitazione, creando di fatto un precedente che potrebbe essere preso in considerazione anche in altre aree.

4.1.2 B.2 Producibilità elettrica minima

| Requisito B | | | |
|--------------------|--------------------------|------------------------------|--|
| Tessera | FV_{agri} | FV_{standard} | FV_{agri} ≥ 0,6 * FV_{standard} |
| 1 | 0,40981863 | 0,34381665 | VERO |
| 2 | 0,94809803 | 0,79541475 | VERO |
| 3 | 1,03238585 | 0,86611844 | VERO |

Il requisito B.2 è soddisfatto

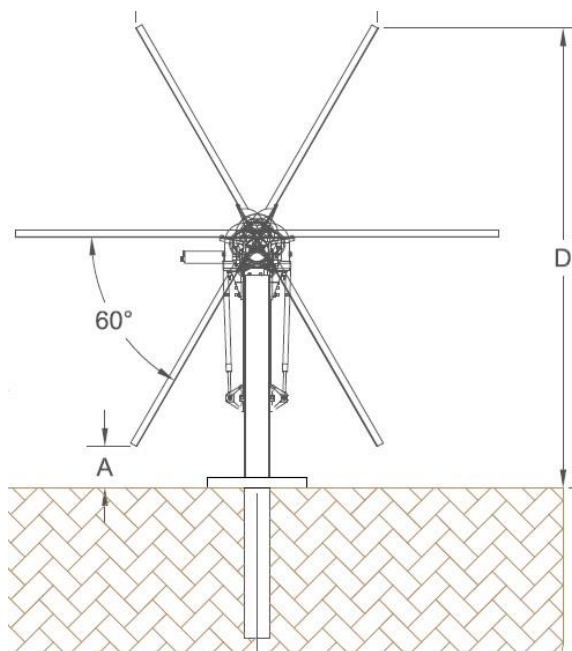
| | | | |
|---|-------------------|----------------------------|---------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | Data: 15/09/2022 | Foglio 26 di 33 |

5 VERIFICA DEL RISPETTO DEL REQUISITO "C" PER L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI PROGETTO

Come descritto in precedenza, per rientrare nel TIPO 1 del requisito C sono previste:

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);
- 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione),

considerate come altezza minima per i moduli fotovoltaici su strutture fisse e altezza media su strutture mobili.



I moduli sulle strutture mobili in progetto hanno una altezza massima di $D = 4.59$ m e una minima di $A = 0.41$ m. La media è pari a 2.5 m, che rispetta il requisito più stringente per l'attività colturale.

| | | | |
|---|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | Foglio 27 di 33 | |

6 VERIFICA DEL RISPETTO DEL REQUISITO “D” ed “E” PER L’IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI PROGETTO

6.1.1 D.1 Monitoraggio del risparmio idrico

Sebbene tutte le specie ipotizzate nel progetto agrovoltaco siano abbastanza rustiche e resistenti alla siccità, è opportuno predisporre per la stagione calda un sistema di micro-irrigazione “di soccorso” (eventuale) con gocciolatori o nebulizzatori, per massimizzare l’efficacia degli interventi riducendo i consumi idrici. Oppure l’uso di un’autocisterna con pompa di spinta necessaria per le fasi di attecchimento iniziali e soprattutto per le annate di siccità. La fonte idrica sarà una cisterna di accumulo presente nel centro azienda o allaccio a fonte idrica regionale.

Altro vantaggio di tali coltivazioni “sperimentali” è il ridotto impatto ambiente agricolo, ossia per il tipico uso in ambito farmaceutico e cosmetico, tali piante officinali di fatto non vengono sottoposte a trattamenti fitosanitari. Il diserbo è effettuato solo meccanicamente, con periodiche sarchiature nelle interfile, per le specie il cui sesto di impianto lo consente. Mentre per l’olivo perimetrale, il quale rappresenta una pianta perfettamente adattata alla coltivazione in regime asciutto, per le prime fasi di crescita, è previsto l’impiego di un carro botte per l’irrigazione degli alberelli nel periodo estivo. Si sottolinea che questa tipologia di coltivazioni ipotizzate non prevedono l’uso di acqua, o meglio solo approvvigionamento idrico nelle prime fasi di crescita, e del post trapianto delle piante officinali, ecc (o irrigazioni di soccorso) in quanto tutta la progettazione agricola è studiata in base al territorio stesso, ossia con l’acqua proveniente dall’accumulo piovano invernale e da una cisterna a cielo aperto posta al centro aziendale. Non verranno eseguite trivellazioni per creare pozzi artesiani di nessun genere. Volendo coltivare le diverse specie previste con metodi biologici è molto importante sapere riconoscere le malattie, mediante monitoraggi frequenti, in particolari periodi dell’anno, mediante l’uso di trappole o piante esca ad esempio, consentendo una tempestiva lotta ai patogeni ed evitando di usare fitofarmaci in modo irrazionale o perfino non necessario. I metodi naturali sono infatti particolarmente efficaci se utilizzati preventivamente per fermare sul nascere un’infezione. La prevenzione fitoiatrica, inoltre, che si attua con una corretta pratica colturale durante tutto l’anno, è fondamentale per non incorrere in problemi frequenti ed ottenere produzioni di qualità.

Le malattie più frequenti di tali colture sono essenzialmente dovute a fitofagi, come la mosca delle olive, coccigniglie, ecc ma anche fitomicosi debellabili congiuntamente con gli stessi principi attivi

| | | | |
|---|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | Foglio 28 di 33 | |

utilizzati in maniera preventiva su molte colture. Ad esempio per l'olivo è possibile effettuare un trattamento invernale preventivo con idrossido di rame in post-potatura/raccolta ed alcuni trattamenti insetticidi contro la mosca dell'olivo (*Bactrocera oleae*). Saranno inoltre effettuati alcuni trattamenti di concimazione fogliare mediante atomizzatore dotato di getti orientabili che convogliano il flusso solo su un lato o su entrambi.

6.1.2 D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Nei diversi anni verranno monitorate le diverse coltivazioni, in modo da controllare gli accrescimenti, gli effetti delle stesse sul depauperamento del suolo, l'apporto della sostanza organica, ecc. La semplice rotazione cereale-leguminose consentirà non solo la continuità col territorio circostante ma anche la possibilità di fissare l'azoto e sostanza organica nel terreno (azotofissatrici). Stesso discorso per i carciofeti, che richiamano la continuità colturale precedente, le cui superfici saranno ruotate in un arco temporale più consistente rispetto ai cereali-leguminose, rappresentando anche l'ipotesi futura più remunerativa di coltivazione agrovoltaica, insieme ai campi sperimentali a lavanda, rosmarino, ecc (che scompariranno dopo il 4 anno di sperimentazione). Mentre le cover crops nelle interfile, a seconda delle rotazioni, saranno in grado di "proteggere" il terreno dall'erosione e di evitare la perdita di nutrienti per lisciviazione, oltreché benefiche per micro e macro flora terricola. L'intervento così prospettato è innovativo ma nello stesso tempo tradizionale in quanto porterà ad una sinergia delle diverse componenti dell'area, ossia richiamo storico rurale, innovazione colturale, e perfezionamento paesaggistico.

6.1.3 E.1 Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo

Precisamente tale terreno interessato dall'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico, si trova in un'area fortemente vocata ai seminativi e alla coltivazione di orticole come il pomodoro da industria ed il carciofeto. Nell'ordinarietà i seminativi a grano duro coltivato in asciutto presentano rese medie produttive pari a 35-40 q/ha di cariossidi, i seminativi a leguminose (cece) coltivati in asciutto presentano rese medie produttive pari a 20 q/ha di granella, ed infine, la coltivazione in irriguo di pomodoro da industria presenta rese medie produttive pari a 800 q/ha di frutti, mentre i capolini di carciofo producono circa 60-120 q/ha.

L'appezzamento *de quo* presenta una superficie complessiva pari a 78,71 ha circa. Precisamente nell'interfila delle strutture ad inseguimento mono-assiale E-O (c.d. trackers) è prevista la coltivazione di colture erbacee di leguminose in rotazione a piante cover crop, ecc) e la coltivazione di orticole già presenti su parte del terreno (continuazione della coltura del

| | | | |
|---|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | Foglio 29 di 33 | |

carciofeto). Praticamente metà della superficie agricola seminabile di tali interfile verrà seminata a cece o altre leguminose tipiche del territorio, e la restante metà ad eccezione della superficie già occupata da orticole (continuazione della coltura del carciofeto preesistente) verrà posta a riposo (cover crops coltivati sotto i pannelli), favorendo la rigenerazione dell'ecosistema suolo.

Secondo cicli "rotativi" (a turni biennali-triennali) tali seminativi a leguminose verranno ruotati, mentre i precedenti terreni a riposo (ad eccezione del carciofeto) saranno adibiti a leguminose, ciò per garantire il recupero della fertilità del suolo.

6.1.4 E.2 Monitoraggio del microclima

Il clima dell'area d'intervento oggetto della presente relazione è di tipo mediterraneo interno, con estati aride e siccitose alle quali si susseguono autunni ed inverni più umidi, durante i quali si concentrano la maggior parte delle precipitazioni. La piovosità media annua è di circa 500-600 mm, mentre le temperature massime raggiungono anche i 35°C nei mesi più caldi. I venti prevalenti nella zona sono di provenienza dai quadranti WNW NNW, i quali, spesso, spirano piuttosto impetuosi. Tale clima è denominato Laurentum freddo e si tratta di una fascia intermedia tra il Laurentum caldo (Puglia meridionale, parte costiera della Calabria e della Sicilia) e le zone montuose appenniniche più interne. Dal punto di vista botanico questa zona è fortemente caratterizzata dalla presenza di vaste aree coltivate a cereali in assenza di acqua e di sporadiche coltivazioni di olivo, vite e fruttiferi, che caratterizzano l'habitat tipico del leccio. In considerazione di questi fattori, non essendoci forti precipitazioni e in assenza di fenomeni di erosione in quanto trattasi di terreni pianeggianti e poco franosi, l'area non presenta aspetti negativi alla realizzazione della centrale agrofotovoltaica. Inoltre, non vi sono fonti idriche consortili e private per l'irrigazione ad eccezione dei vasconi per l'accumulo dell'acqua piovana, a servizio solo degli orti e frutteti irrigui.

6.1.5 E.3 Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici

Nel quadro di riferimento programmatico della SIA sono stati analizzati i piani e i programmi nell'area vasta prodotti da vari Enti Pubblici, a scala regionale, provinciale e comunale, al fine di correlare il progetto oggetto di studio con la pianificazione territoriale esistente. In particolare di seguito viene riportato uno stralcio dei Piani esaminati direttamente correlati alla tutela paesaggistica del territorio:

- Strumento urbanistico locale;

| | | | |
|---|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | Foglio 30 di 33 | |

- Piano urbanistico territoriale tematico per il paesaggio (PUTT/P);
- Primi Adeguamenti al PUTT del Comune di Orta Nova
- Piano comunale dei tratturi (PCT) di Orta Nova
- Piano di bacino stralcio Assetto Idrogeologico dell’Autorità di Bacino Interreg. della Puglia (PAI);
- Carta Idrogeomorfologica della Autorità di Bacino della Regione Puglia;

Le opere da realizzare ricadono nella Zona rurale “E1” e saranno attuate con interventi diretti. Il PRG non definisce una specifica normativa per tale tipologia di impianti. Sotto il profilo urbanistico si ritiene di dover evidenziare che non vi è comunque incompatibilità con le previsioni di utilizzazione agricola del territorio, atteso che l’installazione di un impianto agrovoltaico definisce delle localizzazioni puntuali e consente l’esercizio delle normali attività agricole. Nell’area di progetto vi è stata, nel corso del tempo, una semplificazione ecosistemica.

Tuttavia, si rinvencono ancora pochi lembi di naturalità di seguito descritti:

1. Ecosistema agrario
2. Ecosistema a pascolo
3. Ecosistema forestale
4. Ecosistema fluviale.

Alla luce delle normative europee ed italiane in materia di energia ed ambiente appare evidente come sia necessario investire risorse sullo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili mediante un opportuno sistema di monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici. Gli ecosistemi agricoli della Puglia sono caratterizzati da troppa frammentazione particellare ed uniformità colturale che hanno portato nel tempo “fragilità strutturale” territoriale, nella biodiversità florofaunistica, e nel depauperamento dei suoli, che potrebbero aumentare per effetto dei cambiamenti climatici in atto. In questo contesto si inserisce il Progetto agrovoltaico che ha l’obiettivo generale di individuare opportuni interventi per salvaguardare i sistemi agricoli mediterranei dai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, aumentandone stabilità ecologica e resilienza, tramite processi di naturalizzazione più diffusi, aumento della biodiversità compositiva e della diversità e

| | | | |
|---|-------------------|----------------------------|---------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | Data: 15/09/2022 | Foglio 31 di 33 |

complessità strutturale. Il progetto, attraverso l'attuazione di diverse coltivazioni, e il relativo monitoraggio, si è proposto di perseguire i seguenti risultati:

- 1) redazione di linee guida per la gestione agrovoltaica mediterranea efficace rispetto ai cambiamenti climatici;
- 2) aggiornamento del Piano di gestione colturale ad ampio spettro e per diversi decenni;
- 3) realizzazione di aree sperimentali con colture officinali da estendere a maggiori superci, da destinare all'industria cosmetica, ecc;
- 4) la valutazione applicativa delle buone pratiche di gestione funzionale all'aumento della resilienza degli ecosistemi agricoli;
- 5) "formazione" indiretta e pratica del personale agricolo locale;
- 6) individuare modelli di gestione ottimali, idonei al miglioramento o al consolidamento della resilienza agricola e fotovoltaica considerate nel progetto.

In definitiva la stima qualitativa e quantitativa dei principali effetti indotti dall'opera, nonché le interazioni individuate tra i predetti impatti con le diverse componenti e fattori ambientali, identifica l'intervento sostanzialmente compatibile con il sistema paesistico-ambientale analizzato. Attenendosi alle prescrizioni e raccomandazioni suggerite, il progetto che prevede la realizzazione dell'agro voltaico in territorio di Orta Nova e Storanrella, non comporterà impatti significativi sull'ambiente naturale e sulle testimonianze storiche dell'area, preservandone così lo stato attuale. In conclusione delle valutazioni effettuate si riportano le seguenti considerazioni al fine di mitigare l'impatto prodotto dall'intervento complessivo:

1. visuale dei pannelli ridotta al minimo necessario
2. l'inquinamento sarà contenuto, grazie alla installazione di pannelli di ultima generazione e gestione agricola ecosostenibile;
3. bassa manutenzione e nessun ha effetti sulla salute umana di tali pannelli;
4. inoltre per la viabilità interessata dal passaggio dei cavi la loro profondità di posa è tale che non si prevedono interferenze alla salute umana;
5. il rischio per il paesaggio è mitigato principalmente dalle alberature di confine (olivo e alloro), e lo stesso per i punti di vista panoramici, di cui al PTPR.

| | | | |
|---|-------------------|--|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | | Foglio 32 di 33 |

Il progetto di energia rinnovabile tramite lo sfruttamento di parte del suolo in definitiva non andrà ad incidere in maniera irreversibile né sul suolo o sul sottosuolo, né sulla qualità area, né sul grado naturalità dell'area o sull'equilibrio naturalistico presente. Il futuro impianto di Orta Nova e Stornarella ha come obiettivo principale il rispetto delle esigenze delle popolazioni residenti nell'area, nella consapevolezza che l'impianto agrovoltaico potrà essere non solo un ottimo intervento tecnologico capace di risolvere parte dei problemi energetici, ma potrà diventare anche segno di civiltà e modello di sviluppo sostenibile.

| | | | |
|---|-------------------|--|----------------------------|
| Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i> | | | |
| Elaborato: RELAZIONE INTEGRATIVA SU LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI | | | |
| Codice elaborato: FV19RCV01c00 | Rev: 00 | | Data: 15/09/2022 |
| | | | Foglio 33 di 33 |

7 CONCLUSIONI

In conclusione, l'impianto agrivoltaico in progetto rispetta i seguenti requisiti:

| Requisiti | | |
|-----------|-----|-------------|
| A | A.1 | Soddisfatto |
| | A.2 | Soddisfatto |
| B | B.1 | Soddisfatto |
| | B.2 | Soddisfatto |
| C | | Soddisfatto |
| D | D.1 | Soddisfatto |
| | D.2 | Soddisfatto |
| E | E.1 | Soddisfatto |
| | E.2 | Soddisfatto |
| | E.3 | Soddisfatto |

Pertanto, secondo le *"Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici"* del giugno 2022 elaborate dal gruppo di lavoro coordinato dal MITE e composto da CREA, GSE, ENEA e RSE, l'impianto agrivoltaico in progetto risulta rispettare i requisiti necessari per essere considerato un **"Impianto agrivoltaico avanzato"**.