



REGIONE BASILICATA
PROVINCIA DI MATERA
COMUNE DI TRICARICO



PROGETTO DEFINITIVO

Descrizione

Impianto fotovoltaico di potenza pari a 12,64 MWp e relative opere di connessione proposti da Solaria Promozione e Sviluppo Fotovoltaico srl in agro di Tricarico 1

Titolo elaborato

R18A.11.c. Relazione pedo-agronomica impianto e connessione fotovoltaico

Data

Maggio 2022

n. Revisione

Rev. 00

Scala

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Proponente



**Solaria Promozione e Sviluppo
Fotovoltaico srl**

Via Sardegna 38
00187 Roma (RM)
solariapromozionesviluppofotovoltaicosrl
@legalmail.it

Progettazione



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

3E Ingegneria S.r.l.
Via G. Volpe n.92
56121 PISA
3eingegneria@pec.it
www.3eingegneria.it
info@3eingegneria.it

Consulenze specialistiche

GEOLOGIA:

Dott. Geol. Luca Bargagna
Via Ascanio Tealdi, 16
56124 Pisa
Tel/Fax: +39 050 9910582
Mob: +39 328 7673773
e-mail: lb75.geo@gmail.com
e-mail certificata: lb75.geo@pec.it



AGRO-AMBIENTE:

Dott. Agronomo MONTANARO Michele
Piazza Padre P. Gallipoli, 9
75024 Montescaglioso (MT)
tel/fax 0835404961 cell 3395324210
mail: montanaromichele@virgilio.it
@pec: m.montanaro@epap.conafpec.it

ARCHEOLOGIA:

Dott.ssa Gloriana Pace
Archeologa PhD
Via Carlo Cassola, 13
56033 Capannoli (PI)
Tel./Fax: +39 0587607539
Mobile: +39 3494075038
E-mail: gloriana.pace@virgilio.it

TOPOGRAFIA:

Geom. Vittorio Angelelli
S.T.A.
Via Rio Secco 11,
41057 Spilamberto (Mo)
+39 3483344739



PREMESSA

1

Oggetto: Impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 12,64 MWp e relative opere di connessione proposti da Solaria Promozione e Sviluppo Fotovoltaico srl in agro del Comune di Tricarico (MT) denominato “Tricarico 1” - Località “Matine Boccanera”. Relazione pedo-agronomica

Proponente: Solaria Promozione e Sviluppo Fotovoltaico srl
Via del Babbuino, n. 51
00187 Roma

Ubicazione sito di progetto: Agro di Tricarico (MT) - Località “Matine Boccanera”

Redattore Dott. Agr.mo Michele Montanaro
Piazza Padre P. Gallipoli, n. 9
75024 Montescaglioso (MT)



1 Finalità del lavoro

La presente relazione, è redatta dal Dott. Agr.mo Michele Montanaro regolarmente iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della provincia di Matera col n. 181, con studio tecnico a Montescaglioso (MT), in Piazza Padre P. Gallipoli n. 9; su commissione di Solaria Promozione e Sviluppo Fotovoltaico srl, con sede a Roma, in Via del Babbuino, n. 51.

La relazione è intesa all'individuazione della/e coltura/e idonea/e ad essere coltivata/e nelle aree libere dell'impianto fotovoltaico (aree comprese tra gli interassi dei filari fotovoltaici), agli aspetti agronomici gestionali da adottare per le coltivazioni individuate e a quelli necessari per la mitigazione degli impatti visivi generati dal suddetto impianto.

2 Ubicazione e descrizione della situazione attuale del sito di progettazione

Il sito sul quale sarà realizzato l'impianto fotovoltaico è costituito da due corpi, ubicati entrambi in agro di Tricarico (MT), in Località "Matine Boccanera".

Catastalmente l'area di ingombro del futuro impianto fotovoltaico, ricade su due diversi fogli, ma contigui fra loro e sono identificati in catasto come segue:

- ✓ foglio di mappa 9 - p.lle 92, 93, 107, 108, 118, 119, 128, 129, 138, 139, 145, 146, 148 e 189;
- ✓ foglio di mappa 10 - p.lle 54, 60, 61, 69, 70, 77, 78, 105, 106, 111, 121, 122, 127, 133, 134 e 135.

L'area si trova a nord del centro abitato di Tricarico, a circa 6,5 km linea d'aria e ad una altitudine compresa tra i 330 e 390 m s.l.m..

Il sito è facilmente raggiungibile attraverso le vie di comunicazione esistenti, costituite da un reticolo di strade extraurbane principali, strade locali e interpoderali (quest'ultima in terra battuta e con uno stato di conservazione e manutenzione mediocre).

Per una più facile identificazione dei corpi aziendali, si è proceduto a una loro individuazione grafica su ortofoto (Foto n. 1-2-3).



Foto n. 1 - Foto aerea delle particelle interessate dal futuro impianto fotovoltaico "Tricarico 1" - Agro di Tricarico (Fonte RSDI Basilicata)

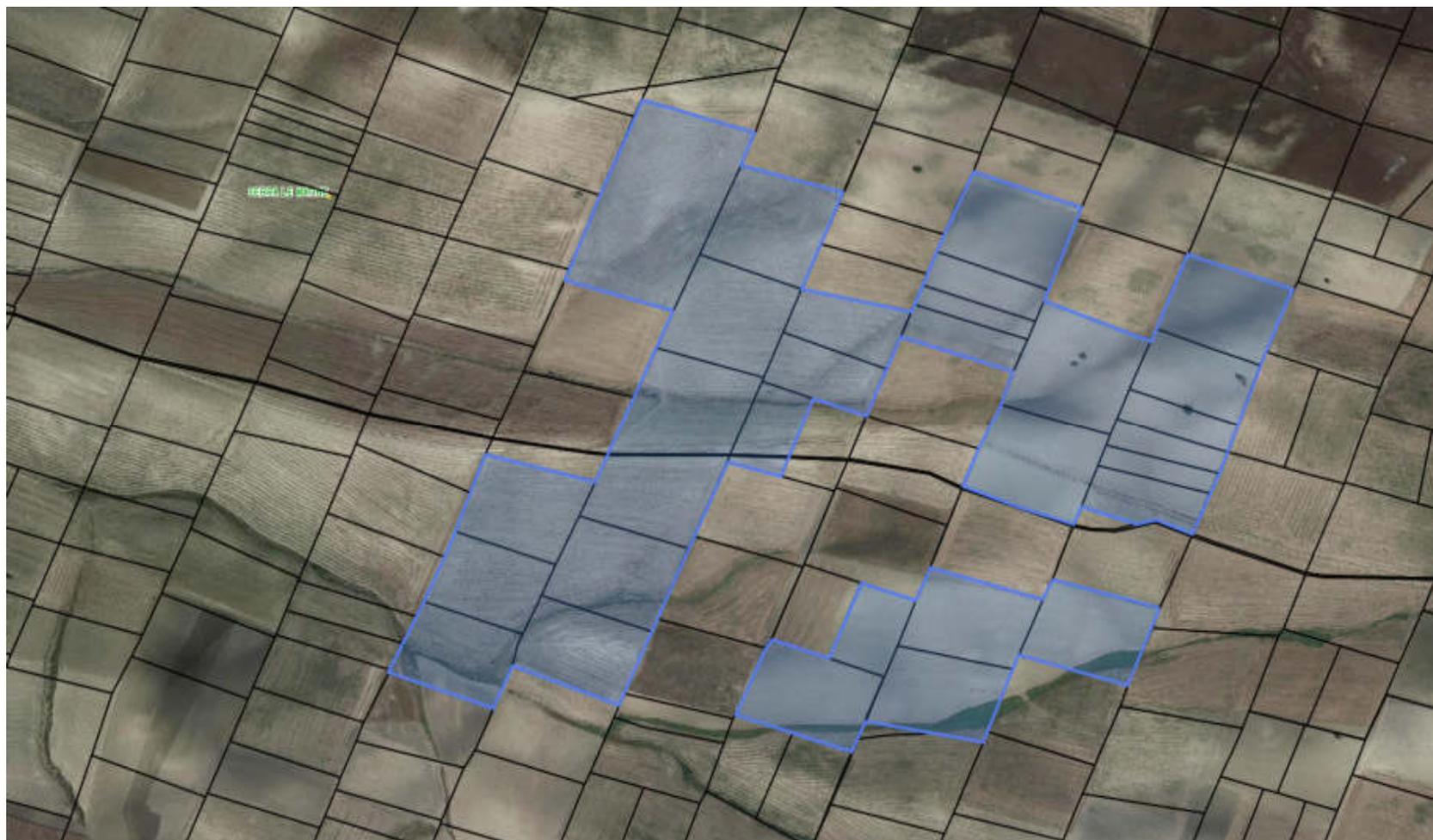




Foto n. 2 - Foto aerea Fig. 9 - P.lle 92-93-107-108-118-119-128-129-138-139-145-146-148-189- Agro di Tricarico (Fonte RSDI Basilicata)

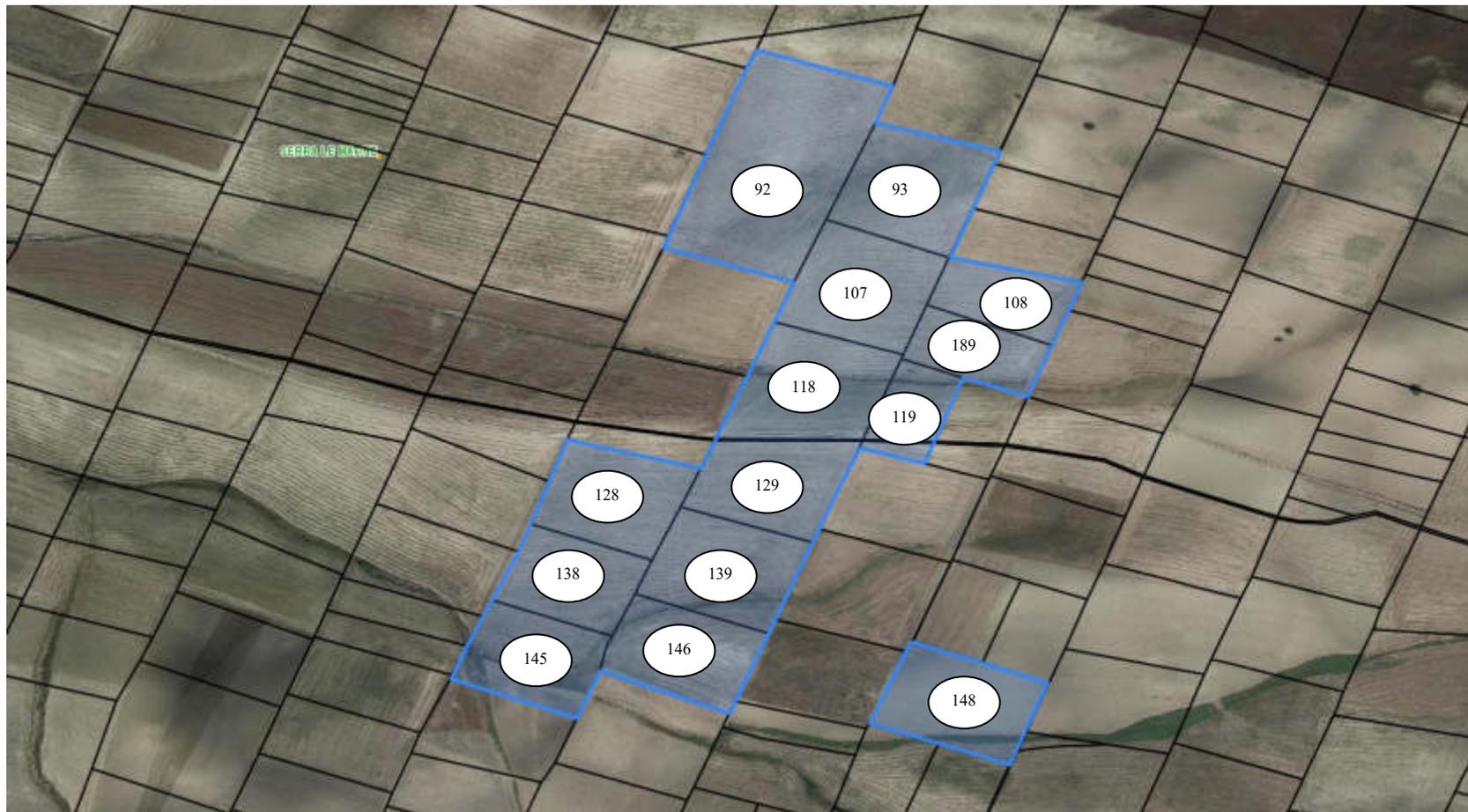
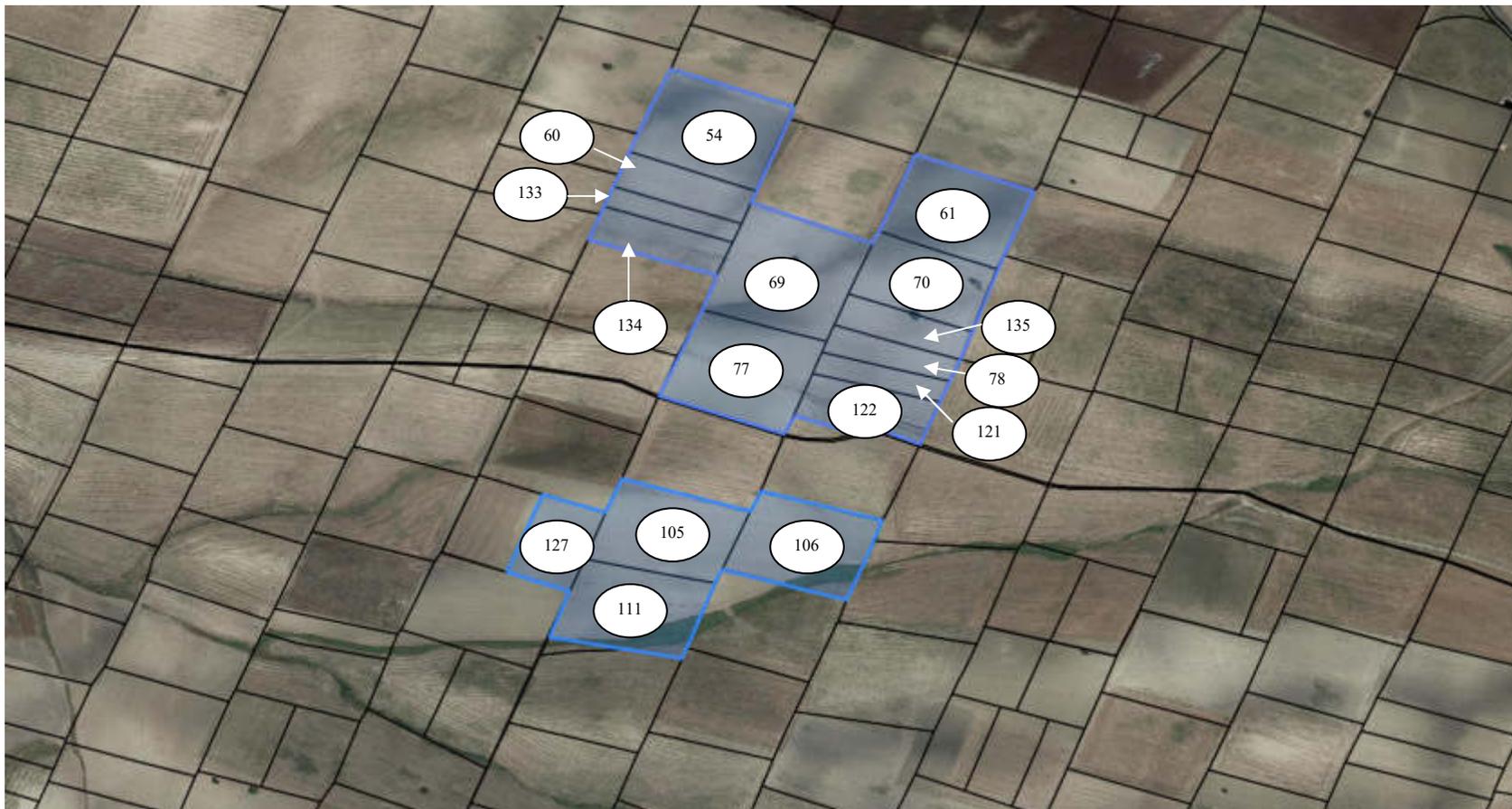




Foto n. 3 - Foto aerea Fg. 10 - P.lle 54-60-61-69-70-77-78-105-106-111-121-122-127-133-134-135- Agro di Tricarico (Fonte RSDI Basilicata)





Tutti i terreni interessati dal presente progetto, sono condotti in asciutto e presentano giacitura da sub-pianeggiante a moderatamente acclive. Morfologicamente trattasi di versante con vallecole, con superfici ondulate (Foto n. 4-5-6).



Foto n. 4 - Area di progetto



Foto n. 5 - Area di progetto



Foto n. 6 - Area di progetto

L'azienda ricade in un contesto agrario caratterizzato da un'agricoltura estensiva a vocazione cerealicola-zootecnica.

Nell'area di intervento, compreso i terreni nei quali sarà ubicato l'impianto fotovoltaico, sono coltivati: i cereali (avena, grano duro e orzo), le leguminose (ceci, favino e lenticchie) e le foraggere (erbai misti), tutti in forma estensiva. Questo tipo di coltivazioni è caratterizzata da:

- ✓ un limitatissimo utilizzo di manodopera, dovuto alla totale meccanizzazione delle diverse operazioni colturali (lavorazioni del terreno, fertilizzazione, diserbo ed eventuali trattamenti fitosanitari e raccolta);
- ✓ ricorso alla pratica del ristoppio (coltivazione per più anni della medesima coltura, sullo stesso appezzamento), con conseguente impoverimento progressivo della frazione organica del terreno;
- ✓ utilizzo di concimi e diserbanti i quali subiscono un parziale dilavamento, dovuto alle precipitazioni piovose e che contribuiscono all'inquinamento delle acque superficiali;

Attualmente su tutti i terreni interessati dall'ingombro dell'impianto fotovoltaico, sono in atto le coltivazioni di grano duro e di erbaio misto (veccia-avena).



Nella Tabella 1, sono riportati in maniera dettagliata le singole particelle catastali con le superfici catastali e le superfici coltivate dei terreni (ossia le superfici eleggibili a seminativo di ciascuna particella dichiarata a premio PAC).

Tutti i dati sono stati desunti dalle visure catastali e consultazione per particella della Domanda Unica di Pagamento 2022, sul portale SIAN (Sistema Informativo Agricolo Nazionale).

Fg.	P.IIa	Superficie Catastale - ha	Superficie eleggibile - ha	Uso del suolo
9	92	02.28.34	02.28.04	Seminativo
9	93	01.08.55	01.08.81	Seminativo
9	107	01.09.37	01.08.88	Seminativo
9	108	00.61.15	00.60.68	Seminativo
9	118	01.11.85	01.10.75	Seminativo
9	119	00.39.93	00.40.05	Seminativo
9	128	00.96.74	00.96.01	Seminativo
9	129	00.95.27	00.95.52	Seminativo
9	138	00.80.59	00.80.62	Seminativo
9	139	01.03.32	01.00.08	Seminativo
9	145	00.87.24	00.75.89	Seminativo
9	146	00.91.92	00.87.67	Seminativo
9	148	00.99.97	00.95.64	Seminativo
9	189	00.58.00	00.58.31	Seminativo
10	54	01.03.71	01.03.52	Seminativo
10	60	00.42.74	00.42.07	Seminativo
10	61	00.91.16	00.91.55	Seminativo
10	69	01.25.47	01.24.34	Seminativo
10	70	00.73.30	00.73.86	Seminativo
10	77	01.10.22	01.06.52	Seminativo
10	78	00.29.40	00.29.53	Seminativo
10	105	00.94.07	00.94.22	Seminativo
10	106	00.93.52	00.87.07	Seminativo
10	111	00.94.43	00.82.92	Seminativo
10	121	00.23.34	00.25.11	Seminativo
10	122	00.53.20	00.47.86	Seminativo
10	127	00.48.79	00.48.19	Seminativo
10	133	00.23.55	00.23.80	Seminativo
10	134	00.42.75	00.42.67	Seminativo
10	135	00.36.65	00.36.17	Seminativo
Sup. Tot		24.58.54	24.06.35	

Tab. 1 - Dati catastali e agronomici dell'area di progetto dell'impianto fotovoltaico



La differenza tra la superficie catastale e quella eleggibile cioè effettivamente coltivata rappresenta circa lo 0,91% della superficie complessiva, ed è dovuta alla presenza di fossi e canali che garantiscono la regimentazione delle acque superficiali

9

3 Impianto fotovoltaico

Il progetto in questione prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza pari a 12,64 MWp su un'area di circa 21,00 ha complessivi rispetto agli oltre 24,00 ha della superficie disponibile e, si inserisce nella strategia di de-carbonizzazione prevista anche alla luce degli ultimi tragici avvenimenti geopolitici e dalle nuove politiche della transizione ecologica.

La tecnologia impiantistica prevede l'installazione di moderni pannelli fotovoltaici, montati su strutture metallica fissa prefabbricata, con orientamento portrait ed asse est-ovest quindi rivolti a sud. La distanza tra l'interasse di ciascuna struttura metallica è pari a 9.50 m e i pannelli sono distribuiti in maniera da limitare al massimo l'ombreggiamento.

Le strutture di supporto sono state dimensionate in maniera tale da non consentire un elevato impatto visivo e l'altezza massima raggiungibile da ciascun pannello, è pari a circa 3.00 m rispetto al piano campagna.

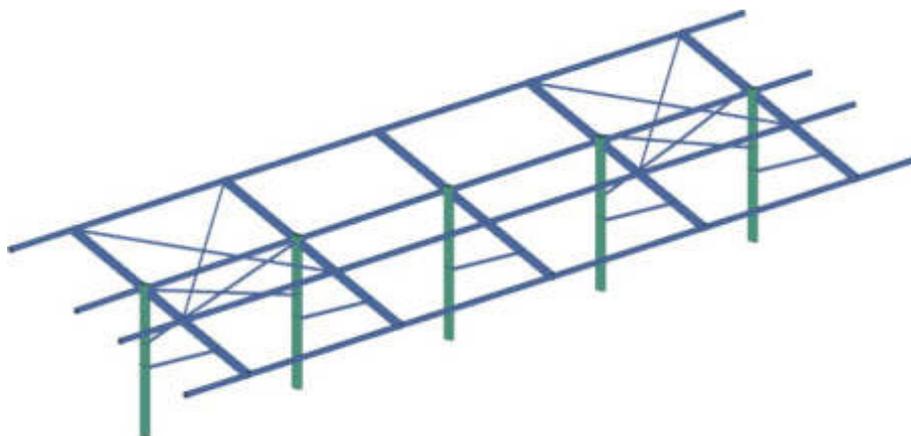


Figura 1: Vista assonometrica delle strutture di sostegno dei pannelli FV

L'impianto sarà diviso in 6 sottocampi, ognuno dei quali farà capo alla propria cabina di campo. Ogni cabina sarà costituita da elementi prefabbricati poggiati su una fondazione in cls armato gettato in opera. A valle della trasformazione della tensione in MT è prevista la posa di un cavidotto interno in MT che collegherà in entra-esce tra loro tutte le cabine di campo.

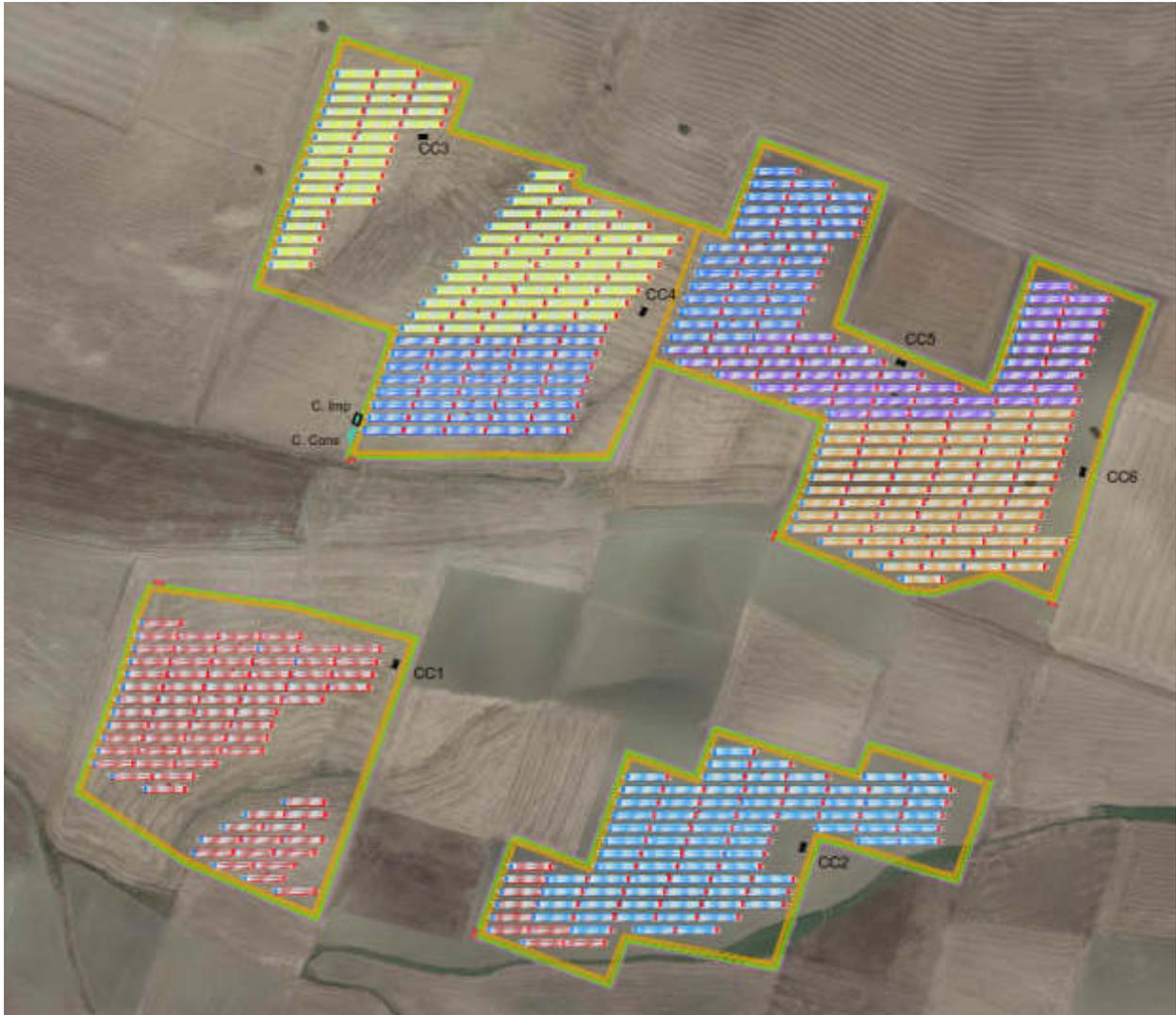


Figura 2: Layout di impianto su ortofoto (Fonte: Impianto fotovoltaico di potenza pari a 12,64 MWp e relative opere di connessione proposti da Solaria Promozione e Sviluppo Fotovoltaico srl in agro di Tricarico - T28 - Layout impianto FV

L'impianto fotovoltaico in progetto è costituito principalmente dai seguenti elementi:

- ✓ pannelli fotovoltaici;
- ✓ strutture metalliche di sostegno ad orientazione fissa;
- ✓ inverter di stringa distribuiti all'interno dell'area d'impianto;
- ✓ cabine di campo e di trasformazione;
- ✓ conduttori elettrici e cavidotti;
- ✓ strade interne e perimetrali;
- ✓ impianti di illuminazione e videosorveglianza;
- ✓ interventi di riequilibrio e reinserimento ambientale;
- ✓ recinzione perimetrale e cancelli di accesso.



Tutti i suddetti dati sono desunti dall'elaborato di progetto "A.5. Relazione tecnica impianto fotovoltaico".

4 Scelta della futura coltivazione agraria da integrare con l'impianto fotovoltaico

11

È intenzione del proponente, di realizzare delle coltivazioni agrarie all'interno dell'impianto fotovoltaico, in modo da coniugare produzione di cibo (agricoltura) e produzione di energia rinnovabile (fotovoltaico), con sinergia quasi simbiotica, ove entrambi ne trarranno beneficio.

Per la scelta della/e futura/e coltivazione/i sono stati presi in considerazione diversi aspetti, tutti finalizzati all'integrazione tra la stessa/e coltura/e e l'impianto fotovoltaico; alcuni di essi ovviamente sono strettamente agro-pedo-climatici, altri funzionali e gestionali e comunque sempre interconnessi al sistema fotovoltaico proposto.

4.1 Caratteristiche agropedologiche e climatiche dell'area oggetto d'intervento

(fonte: "I suoli della Basilicata - Carta pedologica della Regione Basilicata in scala 1:250.000 - 2006")

L'area di progetto è compresa nella Provincia pedologica 12 - Suoli delle colline argillose – Unità 12.1.

Sono suoli dei rilievi collinari argillosi della fossa bradanica, I materiali di partenza sono costituiti da depositi marini argillosi e argilloso-limosi, prevalentemente pliocenici (argille marnose grigioazzurre), talora da sottili coperture alluvionali argilloso-limose. In prevalenza sono a profilo moderatamente differenziato per redistribuzione dei carbonati e brunificazione e, hanno caratteri vertici.

Sulle superfici sub-pianeggianti hanno profilo differenziato per redistribuzione dei carbonati, lisciviazione, brunificazione.

L'unità è rappresentata da 12 delineaazioni, che occupano una superficie complessiva di 64.772 ha, pari al 6,49 % del territorio regionale.

L'uso del suolo prevalente è dato dai seminativi avvicendati; molto subordinati, i pascoli e gli oliveti. L'uso del suolo prevalente è a seminativo, subordinatamente a vegetazione naturale erbacea o arbustiva, spesso pascolata.

Clima - La stazione meteorologica selezionata per l'inquadramento climatico della provincia pedologica in questione, è Montalbano Jonico, posta a 292 m di altitudine.



Le precipitazioni sono prevalentemente concentrate nel periodo autunnale e invernale: dicembre è il mese più piovoso, con 97 mm, agosto, con 17 mm, ha le precipitazioni più basse; la media annua è di 682 mm, con 62 giorni piovosi.

La temperatura media annua è pari a 16,0°C; le medie mensili registrano valori massimi a luglio ed agosto con 25,4°C, le minime sono a gennaio (7,7°C).

I dati termo-pluviometrici, interpretati secondo il diagramma di Bagnouls e Gaussen, hanno evidenziato la presenza di un consistente periodo di deficit idrico che interessa i mesi di luglio ed agosto, e parzialmente i mesi di giugno e settembre.

Il clima si caratterizza per un deficit idrico estivo, un eccesso idrico invernale.

Per quanto riguarda la classificazione fitoclimatica di Pavari, questa provincia pedologica si inserisce all'interno del Lauretum, sottozona media, II tipo con siccità estiva.

Uso del suolo e vegetazione - Questa provincia pedologica, che comprende gran parte delle colline della fossa bradanica è caratterizzata dall'alternanza di aree agricole e aree a copertura vegetale naturale, controllata essenzialmente da fattori morfologici.

I versanti e le dorsali sub-pianeggianti o moderatamente acclivi sono coltivati. La notevole omogeneità dei suoli e le loro caratteristiche determinate in primo luogo dalla tessitura eccessivamente fine, restringono la scelta delle colture.

I seminativi, tipicamente a ciclo autunno-vernino, dominano l'agricoltura di queste aree: si riscontrano coltivazioni di grano duro, avena, orzo, foraggere annuali.

L'olivo è poco diffuso, così come le colture ortive, le quali sono presenti solo nelle aree attrezzate per l'irrigazione, che comunque sono estremamente limitate rispetto all'intero comprensorio.

In gran parte del territorio la coltivazione dei cereali assume i caratteri di una vera e propria monocultura, e spesso non vengono attuati piani di rotazione, che prevedono l'alternarsi di colture cerealicole con colture miglioratrici, quali le leguminose e le foraggere poliennali.

È frequente anche la messa a coltura di versanti a pendenze elevate, talora anche di aree calanchive. Oltre a risultati scarsi in termini produttivi, queste pratiche sono negative dal punto di vista ambientale, perché provocano un aumento dell'erosione.

I versanti più ripidi sono caratterizzati da un uso silvo-pastorale, con la presenza di formazioni boschive di latifoglie, intervallate da aree ricoperte da vegetazione erbacea e arbustiva, in corrispondenza dei versanti a maggior pendenza, sui quali sono evidenti i fenomeni di dissesti (frane, smottamenti, calanchi, erosioni di sponda per scalzamento al piede).



Molte delle superfici boschive originarie di latifoglie risultano degradate a macchia mediterranea, ciò in seguito alle attività agricole e zootecniche o a causa dei numerosi incendi che si verificano nella stagione più calda.

La pressione zootecnica, in prevalenza a ovi-caprini, è concentrata nella stagione primaverile, e risulta spesso eccessivamente intensa, contribuendo all'aumento dell'erosione.

13

4.2 Integrazione coltura e impianto fotovoltaico

Nel presente paragrafo si riportano tutti gli aspetti funzionali e gestionali da prendere in considerazione per la corretta scelta della coltura da abbinare all'impianto agrivoltaico; in particolare:

- ✓ l'ombreggiamento e l'irraggiamento solare;
- ✓ l'esecuzione e la gestione delle operazioni colturali;
- ✓ l'impiego di macchine ed attrezzature agricole;
- ✓ la gestione dell'impianto fotovoltaico per gli interventi di pulizia pannelli e manutenzione delle strutture metalliche fisse;
- ✓ la valutazione di rischi dovuti al verificarsi di eventuali eventi catastrofici.

Ombreggiamento e irraggiamento solare - L'impianto fotovoltaico di progetto, prevede di utilizzare pannelli fotovoltaici montati su strutture metalliche fisse ancorate a terra. La distanza tra l'interasse di ciascuna struttura di supporto è pari a 9,5 metri e i pannelli saranno rivolti a sud, su stringhe formate da 26 moduli in serie.

Nel caso specifico le zone d'ombra si concentreranno in corrispondenza all'area coperta dai pannelli e pertanto **avremo zone caratterizzate dalla presenza di ombra quasi continua, che limita di molto il *range* di specie coltivabili, dovuto al rallentamento o addirittura all'arresto della fotosintesi clorofilliana e allo sviluppo di fitopatogeni (in particolare funghi).**

Tra le interfile delle stringhe dei pannelli fotovoltaici, si avrà nei mesi primaverili sino a quasi l'inizio dell'autunno una buona illuminazione ed esposizione solare; di contro nel periodo autunnale e invernale si avrà una minore illuminazione ed esposizione solare per la minore durata del giorno e di conseguenza del periodo di illuminazione, ciò anche per un maggior numero di giorni con copertura nuvolosa del cielo.



È opportuno, dunque scegliere specie che svolgono il proprio ciclo vegetativo e/o presentano fasi fenologiche importanti nel periodo primaverile ed estivo.

Va rilevato comunque che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici non genera solo svantaggi alle colture; difatti, riduce notevolmente l'evapotraspirazione, aumentando contestualmente l'efficacia delle piogge che si registrano nei periodi più caldi (situazione questa molto importante per il sito in questione).

A quanto innanzi detto, va aggiunto che la presenza di pannelli, inoltre attenua la temperatura del suolo e i danni provocati da eventi meteorologici estremi come la grandine (Fig. 3).

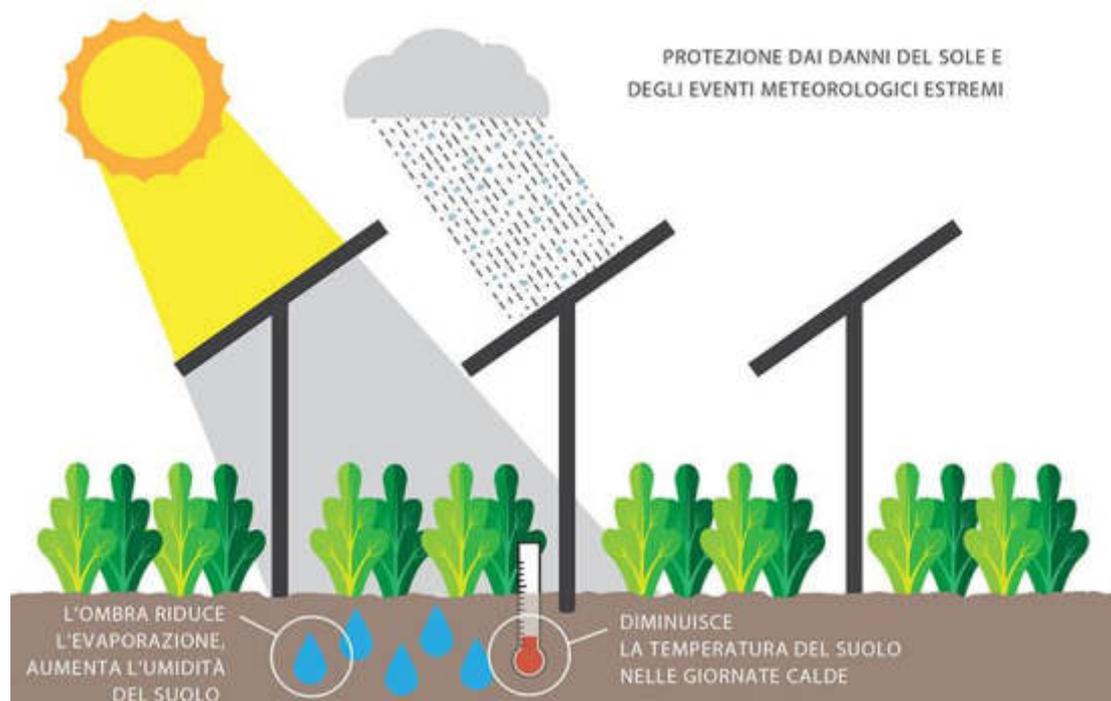


Fig. 3 - I benefici della sinergia tra agricoltura ed energia solare (fonte: Clean Energy Council, 2021)

Esecuzione e gestione delle operazioni colturali - impiego di macchine ed attrezzature agricole - L'interasse tra i filari fotovoltaici di 9,5 m, consentirà ampio spazio di manovra e l'accesso anche a mezzi agricoli più ingombranti (comprese le mietitrebbie), ma è auspicabile l'uso di piccoli e medi mezzi agricoli, in modo da facilitare l'esecuzione di tutte le operazioni colturali necessarie per espletare la corretta coltivazione agricola.



Assodato il suddetto aspetto, le problematiche da considerare sono gli effetti della lavorazione del terreno (es. aratura, frangizzollatura, fresatura ecc.) che provocano la formazione di polvere, soprattutto nei periodi nei quali il terreno non risulta in tempera, cioè che possiede un grado di umidità tale da presentare le migliori condizioni per essere lavorato.

La polvere prodotta con le lavorazioni del terreno, entrerebbe così in contatto con i pannelli fotovoltaici sporcandoli e diminuendone di conseguenza la loro efficienza.

Nessun problema invece per quanto attiene la profondità di lavorazione del terreno, poiché queste non dovrebbero interferire con i cavidotti, visto che quest'ultimi saranno interrati a profondità ben maggiori di quelle richieste per le suddette lavorazioni.

Altro aspetto da valutare attentamente, è la gestione del suolo al disotto e a ridosso delle strutture metalliche di sostegno, il quale andrebbe mantenuto libero da infestanti; tale risultato può essere ottenuto mediante diserbo meccanico o chimico.

Il diserbo meccanico, si effettua tramite le lavorazioni del terreno con l'impiego di fresa e/o trinciatrice interfila, mentre il diserbo chimico con l'impiego di prodotti chimici di sintesi.

L'impiego di quest'ultimi, è sconsigliato per la loro insostenibilità ambientale, mentre con il diserbo meccanico, se si impiega in particolare le frese, si ripropone il problema delle polveri; è pertanto auspicabile e consigliato l'impiego di trinciatrici interfilari.

Gestione dell'impianto fotovoltaico per gli interventi di pulizia pannelli e manutenzione delle strutture metalliche di supporto - nella scelta delle colture da realizzare vanno presi in considerazione anche questi aspetti, poiché gli interventi di manutenzione ordinaria andrebbero effettuati in modo da arrecare il minor danno possibile alle stesse coltivazioni in atto, per di più le stesse colture non devono risultare da intralcio o impedire la stessa esecuzione degli interventi manutentori.

Valutazione di rischi dovuti al verificarsi di eventuali eventi catastrofici - l'aspetto da valutare è il rischio di incendio a carico della coltura in atto.

Nella scelta della coltivazione bisogna tenere conto di questo rischio, molto importante per il sito in questione, visto la consuetudine di bruciare i residui (stoppie) delle coltivazioni di cereali e quindi o per colpa o per dolo, l'incendio potrebbe propagarsi anche all'interno dell'impianto fotovoltaico e provocare danni ingenti.



5 Scelta della/e coltivazione/i da effettuare

16

Per la scelta della/e coltivazione/i da effettuare e abbinare all'impianto fotovoltaico (anche per le superfici comprese nei sottocampi fotovoltaici), si sono tenuti in debita considerazione tutti gli aspetti innanzi descritti e si sono valutate diverse colture potenzialmente coltivabili, identificando per ciascuna i pro e i contro.

Al termine di questa valutazione sono state identificate e consigliate le colture da effettuare. Va fatto subito una premessa, sono state scartate a priori le coltivazioni ortofrutticole poiché necessitano l'impiego di molta manodopera, oltretutto specializzata e difficile da reperire nel comprensorio in questione.

A quanto appena detto, si aggiunge la necessità di avere a disposizione acqua per irrigare e anche in abbondanza (risorsa questa, non disponibile per il sito in questione), poiché necessitano di un elevato fabbisogno idrico e che trattasi di coltivazioni che richiedono una particolare e onerosa gestione della difesa fitosanitaria.

Per le colture arboree, inoltre, ci sarebbe anche la gestione degli interventi di potatura, necessaria a contenere il loro status vegetativo e di conseguenza, evitare problemi di ombreggiamento a carico dei pannelli fotovoltaici.

La scelta quindi è stata ristretta alla coltivazione di colture con elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate e pertanto ai cereali autunno vernini, alle leguminose da granella, alla coltivazione di piante aromatiche e/o officinali e alle colture foraggere.

5.1 Cereali autunno-vernini e leguminose da granella

I cereali autunno-vernini (avena, grano duro e orzo) e le leguminose da granella (ceci, favino e lenticchie), sono colture ampiamente diffuse nell'area di progetto e nel territorio lucano, e seppur presentano diversi vantaggi soprattutto inerenti le caratteristiche agropedoclimatiche del sito (sono colture rustiche, adatte a suoli argillosi e necessitano di scarsi volumi di acqua), sono state scartate per le seguenti motivazioni:

- ✓ trattasi di colture annuali, quindi necessitano ogni anno di essere seminate e di conseguenza ogni anno vanno effettuate le lavorazioni al terreno per la preparazione del letto di semina con il conseguente rischio di produrre notevoli quantità di polveri che



andrebbero a depositarsi sui pannelli fotovoltaici, riducendo la loro efficienza e nel contempo richiedendo interventi di pulizia. Si potrebbe ovviare a tale problema adottando sistemi di semina su sodo, ma ne deriverebbe conseguentemente un altro legato alla presenza di residui di coltivazione (stoppie) che potrebbero innescare eventuali incendi;

- ✓ la raccolta richiede l'impiego di mietitrebbiatrice e seppur gli spazi di manovra disponibili tra le interfile dell'impianto fotovoltaico consentirebbero il passaggio di una mietitrebbiatrice, si presenterebbero dei problemi in fase di manovra a fine schiera e in prossimità della recinzione delimitante lo stesso impianto fotovoltaico, con il rischio di danneggiare le strutture fotovoltaiche;
- ✓ l'enorme quantità di polveri che vengono prodotte dalla mietitrebbiatrice durante il suo funzionamento, determinerebbe lo stesso problema delle polveri prodotte durante la lavorazione del terreno;
- ✓ l'elevato rischio di incendi della coltura in atto in fase di maturazione e di pre raccolta, che determinerebbero ingenti danni all'impianto fotovoltaico;
- ✓ la scarsa remunerazione economica delle suddette colture anche in considerazione del fatto che ad oggi non sarebbero superfici oggetto di aiuto PAC.

17

5.2 Piante aromatiche e/o officinali

La coltivazione di piante aromatiche e/o officinali potrebbe consentire di cogliere l'opportunità di agganciare la crescente domanda delle produzioni connesse al mercato delle piante aromatiche e/o officinali che in questi ultimi anni vede un elevato interesse in Italia, dove per favorevoli condizioni climatiche e geografiche e, a maggior ragione in una regione come la Basilicata caratterizzata da vasti territori di elevata qualità ambientale, risulta il luogo ideale per produzioni di elevate qualità.

Non a caso il maggior interesse per queste produzioni è l'affermazione di molte aziende italiane che hanno trend in crescita continua, poiché rappresentano una valida alternativa al prodotto d'importazione e nel contempo consentono di valorizzare e riqualificare il territorio rurale delle aree interne.

Non è da sottovalutare inoltre, soprattutto in questo periodo l'aspetto economico. Questo tipo di colture, infatti consentono ricavi ad ettaro molto superiori alla classica monocoltura a



cereali e ben si adattano alle numerose realtà locali, che propongono nuovi prodotti con la possibilità di sfruttare anche canali di vendita diversi rispetto a quelli tradizionali.

Basti pensare che in base agli studi condotti dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali il 70% del consumo italiano di erbe e derivati è importato dall'estero.

Questo dato ci consegna una straordinaria possibilità di sviluppo che trova parte delle condizioni ex ante particolarmente favorevoli in considerazione delle condizioni di naturalità e salubrità che caratterizzano i territori della nostra regione e che risultano particolarmente apprezzati dal mercato.

Ulteriori vantaggi legati alla coltivazione di molte delle piante aromatiche e/o officinali sono:

- ✓ completa meccanizzazione di tutte le operazioni colturali, compresa la raccolta che a differenza dei cereali e leguminose da granella non producono enormi quantitativi di polvere;
- ✓ per l'uso in ambito farmaceutico e cosmetico, le piante officinali di fatto non vengono sottoposte a trattamenti fitosanitari e il diserbo è effettuato solo meccanicamente, con periodiche sarchiature interfila, per le specie il cui sesto di impianto lo permette; risultano pertanto coltivazioni ecocompatibili ed ecosostenibili e se abbinati alla produzione di energia rinnovabile il connubio diventa perfetto;
- ✓ tra le specie officinali idonee per gli aspetti agropedoclimatici del sito in questione, ritroviamo la lavanda e il rosmarino, per entrambe l'impianto viene rinnovato ogni 8-10 anni; si tratta di specie rustiche, con buona resistenza alla siccità e scarse esigenze nutritive; si adattano anche a terreni argillosi purché ben drenati.

Al momento le maggiori criticità riguardano:

- ✓ la mancanza di contoterzisti disponibili e soprattutto attrezzati per la gestione delle diverse e specifiche operazioni colturali e in particolare le operazioni di raccolta. Questo imporrebbe l'acquisto di tutti i macchinari e delle attrezzature necessarie;
- ✓ la mancanza sul territorio di una filiera del settore e il conferimento delle produzioni a centri di raccolta molto distanti dalla zona di produzione.



5.3 Colture foraggere

Le colture foraggere sono specie o consociazioni di specie il cui prodotto principale è utilizzato per l'alimentazione del bestiame. In relazione alla durata le colture foraggere possono essere annuali (con ciclo colturale inferiore ad un anno e in tal caso si definiscono erbai), poliennali (in caso di un ciclo colturale di 3-5 anni) oppure permanenti o perenni.

A seconda della stagione in cui svolgono il loro ciclo, gli erbai si distinguono in:

- ✓ erbai autunno-vernini, detti anche autunno-primaverili, sono quelli seminati in autunno e raccolti in primavera (cereali foraggeri microtermi, Favino, Loiessa, Pisello proteico, Trifogli annuali, ecc.);
- ✓ erbai primaverili, seminati a fine inverno e raccolti a fine maggio (es. Veccia - Avena);
- ✓ erbai primaverili-estivi, sono i classici erbai annuali (Mais o Sorgo da destinare alla triciatura);
- ✓ erbai estivi, sono quelli a semina estiva dopo aver raccolto la coltura principale (es. Granturchino, Panico ecc.).

Se la durata è superiore ad un anno si parla, invece, di prati, nel caso in cui i periodi sono superiori a 10 anni siamo di fronte a prati permanenti, che possono essere sfalciati (prato), solo pascolati (pascolo) oppure pascolati dopo il primo taglio (prati-pascoli).

Il prato può essere composto da una sola specie ed in tal caso viene definito prato monofita, quando è composto da poche specie (da 2 a 4), si parla di prato oligofita, mentre da 5 o più specie trattasi di prato polifita. Le specie più utilizzate appartengono alle graminacee e alle leguminose.

Per la coltivazione di un prato stabile, la presenza dei pannelli solari non rappresenta un limite, anzi favorisce una migliore resa agronomica grazie agli effetti di schermo e protezione dovuti al parziale ombreggiamento nelle ore più assolate delle giornate estive.

L'interasse tra i filari fotovoltaici di 9,5 m (Figure 4 e 5), è compatibile con l'uso delle macchine ed attrezzature utilizzati per la fienagione, inoltre:

- ✓ il connubio tra l'impianto fotovoltaico di progetto e la coltivazione di prato polifita stabile consente di utilizzare tutta la superficie del suolo;
- ✓ il prato stabile polifita arricchisce progressivamente il terreno, mantiene un ecosistema strutturato e solido della cotica erbosa e le specie foraggere leguminose presenti nei miscugli, fissano l'azoto atmosferico, garantendo una "autofertilizzazione" del terreno,



oltre a fornire foraggio di elevato valore nutritivo grazie alla notevole presenza di proteine;

- ✓ per garantire una durata prolungata del prato, la stabilità della composizione floristica e una elevata produttività, i prati permanenti possono essere periodicamente traseminati nel periodo autunnale senza alcun intervento di lavorazione del terreno (semina diretta);
- ✓ il prato polifita permanente, si caratterizza per la presenza di molte specie foraggere, generalmente appartenenti alle due famiglie botaniche più importanti, graminacee e leguminose, permettendo così la massima espressione di biodiversità vegetale, a cui si unisce la biodiversità microbica e della mesofauna del terreno. Molte leguminose foraggere, come i trifogli e il ginestrino, sono anche piante mellifere, potendo fornire un ambiente edafico e di protezione idoneo alle api;
- ✓ il prato polifita permanente non necessita di alcuna rotazione e quindi non deve essere annualmente lavorato come avviene negli altri seminativi, condizione che favorisce la stabilità del suolo, la conservazione e l'aumento della sostanza organica del terreno;
- ✓ il cotico erboso permanente, consente un agevole passaggio dei mezzi meccanici utilizzati per la pulizia periodica dei pannelli fotovoltaici e la manutenzione ordinaria e straordinari delle strutture fotovoltaiche, anche in condizioni di terreno bagnato;
- ✓ la radicazione profonda che caratterizza molte delle specie foraggere, la loro adattabilità a tutti i litotipi e a tutti i climi, consente di **controllare e mitigare i fenomeni erosivi**, la rinaturalizzazione delle aree, la conservazione del suolo e la protezione di opere infrastrutturali, nel caso specifico quelle fotovoltaiche.

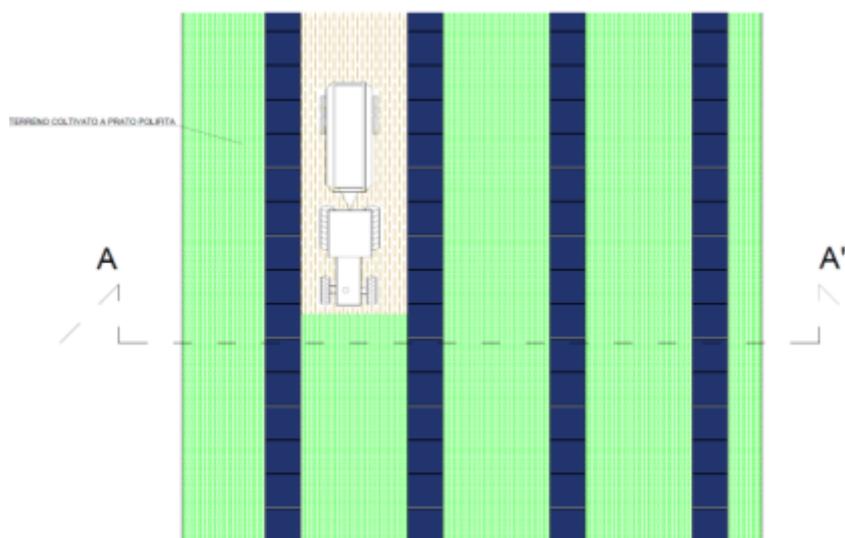
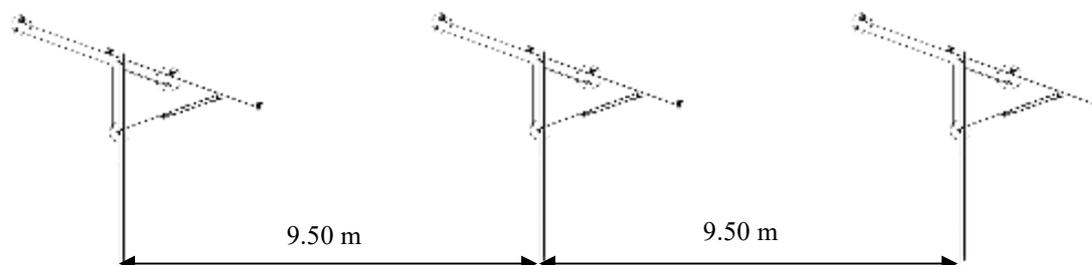


Figura 4 - Sezione tipo gestione superfici coltivabili nello stato di progetto



SEZIONE A-A'



21

Figura 5 - Gestione superfici coltivabili nello stato di progetto

Le maggiori criticità inerenti la coltivazione di colture foraggere riguardano:

- ✓ nel caso di erbai annuali, queste necessitano ogni anno di essere seminate e di conseguenza ogni anno vanno effettuate le lavorazioni al terreno per la preparazione del letto di semina con il conseguente rischio di produrre notevoli quantità di polveri che andrebbero a depositarsi sui pannelli fotovoltaici, riducendo la loro efficienza e nel contempo richiedendo interventi di pulizia. Si potrebbe ovviare a tale problema adottando sistemi di semina su sodo, ma ne deriverebbe conseguentemente un altro legato alla presenza di residui di coltivazione (stoppie) che potrebbero innescare eventuali incendi;
- ✓ date le parziali condizioni di ombreggiamento, i tempi di fienagione (sia per gli erbai che per i prati permanenti) si allungano e si ottengono fieni di minor qualità. Per ovviare a tale criticità è necessario impiegare per accelerare il processo di essiccazione del foraggio delle falcia condizionatrici, con funzione di effettuare il taglio meccanico del foraggio e successivamente di schiacciare lo stesso favorendone l'essiccazione o di effettuare la fienagione in due tempi, con appassimento del foraggio in campo e il completamento dell'essiccazione in fienile. Tale sistema è oneroso poiché l'essiccazione in fienile viene effettuato con un sistema di ventilazione forzata e pertanto prevede il consumo di energia elettrica, anche se va detto che tale sistema riduce notevolmente le perdite meccaniche durante le operazioni di rivoltamento e di raccolta e fornisce un prodotto di qualità superiore rispetto alla fienagione tradizionale.



6 Mitigazione degli impatti visivi dovuti alla realizzazione degli impianti fotovoltaici

Per garantire la sicurezza delle aree dell'impianto le singole aree di pertinenza saranno delimitate da una recinzione metallica integrata da un impianto di allarme antintrusione e di videosorveglianza.

La recinzione continua lungo il perimetro dell'area d'impianto sarà costituita da elementi modulari rigidi in tondini di acciaio elettrosaldati di diverso diametro che conferiscono una particolare resistenza e solidità alla recinzione. Essa offre una notevole protezione da eventuali atti vandalici, lasciando inalterato un piacevole effetto estetico e costituisce un sistema di fissaggio nel rispetto delle norme di sicurezza.

Per consentire il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia si prevede la realizzazione a non più di 20.00 m l'uno dall'altro, di varchi nelle recinzioni della dimensione minima di 30x30 cm, a livello del terreno, per consentire il passaggio della piccola fauna.

La recinzione avrà altezza complessiva di circa 2.00 m con pali di sezione 60x60 mm disposti ad interassi regolari di circa 1.00 m, con 4 fissaggi su ogni pannello ed incastrati alla base su un palo tozzo in c.a. trivellato nel terreno fino alla profondità massima di 1.00 m dal piano campagna.

A distanze regolari di 4 interassi le piantane saranno controventate con paletti tubolari metallici inclinati con pendenza 3:1.

In prossimità dell'accesso principale saranno predisposti un cancello metallico per gli automezzi della larghezza di 5.00 m e dell'altezza di 2.00 m e uno pedonale della stessa altezza e della larghezza di 1.50 m.

Per mitigare ulteriormente l'impatto visivo delle strutture fotovoltaiche (pannelli, strutture metalliche di supporto, ecc.) si consiglia di effettuare la messa a dimora di piante lungo tutto il perimetro delle recinzioni, che avranno una doppia finalità e cioè, quella paesistica grazie all'azione di mascheramento visivo e, quella ecologica, grazie all'aumento della biodiversità vegetale.

Le suddette piante, inoltre creeranno un "corridoio ecologico", garantendo la mobilità delle specie animali e l'interscambio genetico, fenomeno indispensabile per il mantenimento della biodiversità, in un'area dove la coltivazione monocolturale dei cereali ha determinato una semplificazione paesaggistica ed ecologica molto marcata, con un conseguente e drastico impoverimento della biodiversità.



Per la realizzazione di una quinta “verde” di mascheramento, con finalità ecologica-naturalistica si consiglia la messa a dimora di diverse specie autoctone arbustive (compresa qualcuna arborea, ma in determinate condizioni pedo-ambientali, presenta portamento arbustivo), tali da creare un siepone misto.

Le specie da impiegare sono:

- ✓ Alloro (*Laurus nobilis* L.);
- ✓ Biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.);
- ✓ Ginestra comune (*Spartium junceum* L.);
- ✓ Leccio (*Quercus ilex* L.);
- ✓ Oleandro (*Nerium oleander* L.);
- ✓ Rosmarino (*Rosmarinus officinalis* L.).

La scelta delle suddette specie è stata fatta tenendo conto di diversi aspetti:

- ✓ caratteristiche agropedologiche e climatiche del sito - tutte le specie indicate, sono tipiche dell’areale, inoltre ben si adattano alle condizioni micro climatiche e pedologiche dell’area in cui si realizzerà l’impianto fotovoltaico;
- ✓ mascheramento - si è tenuto conto del portamento, della persistenza dell’apparato fogliare (caducifoglie e sempreverdi) e dell’epoca di fioritura, optando per un maggior numero di specie sempreverdi e con fioritura differita e scalare dall’inizio della primavera (Rosmarino e Biancospino), sino all’inizio dell’autunno (Rosmarino).
- ✓ realizzazione “corridoio ecologico” - le specie vegetali innanzi suggerite garantiranno cibo, riparo e sito di riproduzione alla fauna e avifauna, creando quindi connessioni tra diverse aree del territorio.
- ✓ gestione e manutenzione delle “fasce perimetrali verdi” - si è tenuto conto della semplicità e dell’economicità nel gestire le diverse fasi di impianto e manutenzione ordinaria, del presente intervento mitigativo. Le specie suggerite, difatti, sono poco esigenti per ciò che concerne gli aspetti di fertilizzazione, gestione del suolo e per eventuali interventi di potatura, tranne alcuni accorgimenti tecnici-agronomici da tenere in considerazione nelle fasi di impianto e nei primi due tre anni di vita.

La disposizione delle piante di diversa specie, dev’essere casuale, in modo da creare un “siepone” con caratteristiche il più possibile naturali.



7 Conclusioni

Dall'attenta analisi di tutti gli aspetti innanzi descritti, dalle valutazioni conseguite in seguito a sopralluogo dell'area oggetto d'intervento da me effettuato, la/e coltura/e maggiormente idonea/e ad essere coltivata/e nelle aree libere dell'impianto fotovoltaico (aree comprese tra gli interassi dei filari fotovoltaici e quelle all'interno dei sottocampi fotovoltaici), risulta essere la coltivazione di colture foraggere e tra queste, quella di prati permanenti.

Per massimizzare la produzione e l'adattamento del prato alle condizioni di parziale ombreggiamento potrebbe essere opportuno impiegare due diversi miscugli, uno per la zona centrale dell'interfilare e uno (più adatto alla maggior ombreggiamento) per le fasce adiacenti i filari fotovoltaici.

Ciò potrebbe essere evitato con l'impiego di un unico miscuglio con un buon numero di specie, il quale favorirà la selezione naturale di quelle più adatte a seconda il grado di radiazione solare dovuto dalla distanza dal filare fotovoltaico.

Si propone l'impiego di un miscuglio equilibrato di graminacee e leguminose dall'ottima produttività, molto resistente alla siccità e adatto a terreni argillosi-limosi, come quelli del sito in questione.

Di seguito si riporta un esempio di un miscuglio che potrebbe essere utilizzato per il caso specifico:

- ✓ Erba mazzolina (*Dactylis glomerata* L.);
- ✓ Festuca Arundinacea (*Festuca arundinacea* Schreb);
- ✓ Forasacco eretto (*Bromus Erectus* Huds);
- ✓ Ginestrino (*Lotus corniculatus* L.);
- ✓ Loietto Perenne (*Lolium perenne* L.);
- ✓ Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum* L.);
- ✓ Trifoglio pratense (*Trifolium pratense* L.).

Questa tipologia di prato stabile gestito in regime non irriguo, può fornire 2 sfalci all'anno con produzioni medie pari a 4-7 tonnellate per ettaro di fieno, derivanti principalmente dal primo sfalcio.

Il fieno che si otterrà, sarà ottimale soprattutto per l'alimentazione dei bovini, ma potrà essere usato anche in allevamenti ovi-caprini (molto numerosi nel circondario) ed equini.



Le operazioni meccaniche di fienagione potranno essere eseguite con trattrici di media potenza e dimensione, facilmente manovrabili all'interno degli interfilari fotovoltaici.

Le operazioni di sfalcio con barre falcianti frontali e/o laterali, consentiranno di svolgere le operazioni fino a ridosso del filare fotovoltaico, mentre nelle immediate vicinanze si potrà procedere con una trinciatrice interfilare, in modo da evitare lo sviluppo di vegetazione incontrollata.

Le successive fasi di rivoltamento e andanatura del foraggio saranno effettuate con spandivoltafieno e andanatori di altezza modesta, che possono compiere il lavoro anche sotto i pannelli fotovoltaici.

Le rotoimballatrici (macchine per la raccolta del fieno), sono comunemente di larghezza e dimensioni contenute, compatibili con la movimentazione in campo rispetto ai dati progettuali dell'impianto fotovoltaico (larghezza interfila e altezza dal suolo dei pannelli fotovoltaici).

Si allega alla presente:

- ✓ R18A.11.c1 Foto punti di ripresa;
- ✓ R18A.11.c2 Planimetria catastale di progetto con punti di ripresa fotografica.
- ✓

Montescaglioso, 24 maggio 2022

Dott. Agr.mo Michele MONTANARO



SOMMARIO

Premessa	1
1 Finalità del lavoro	2
2 Ubicazione e descrizione della situazione attuale del sito di progettazione	2
3 Impianto fotovoltaico	9
4 Scelta della futura coltivazione agraria da integrare con l'impianto fotovoltaico	11
4.1 Caratteristiche agropedologiche e climatiche dell'area oggetto d'intervento	11
4.2 Integrazione coltura e impianto fotovoltaico	13
5 Scelta della/e coltivazione/i da effettuare	16
5.1 Cereali autunno-vernini e leguminose da granella	16
5.2 Piante aromatiche e/o officinali	17
5.3 Colture foraggere	19
6 Mitigazione degli impatti visivi dovuti alla realizzazione degli impianti fotovoltaici	22
7 Conclusioni	24