



REGIONE CAMPANIA PROVINCIA DI CASERTA COMUNE DI TEANO



Committente:

ATON 20 s.r.l

Viale Verona, 190/8
Trento (TN)
P.Iva 02561170222
Pec: aton.20@pec.it

IMPIANTO FV C_038

Progettazione di un impianto **agro-fotovoltaico** di potenza complessiva **46.487,28 KW** e di tutte le opere connesse, nel comune di Teano

Requisiti linee guida impianti agrivoltaici

Progettazione:



mari s.r.l.
Piazza della Concordia, 21
80040 S. Sebastiano
di Vesuvio (NA)
info@mari-engineering.it
P. IVA 07857041219

Il Progettista:

Ing. Riccardo Mai



	Ing. R.A. Rossi				
	Ing. V. Villano				
	Pian. Ter. L. Lanni				
	Ing. G. Sbriglia	Ing. S. Viara	Ing. R. Mai	Emissione	07/2023
PROTOCOLLO	REDATTO	CONTROLLATO	AUTORIZZATO	CAUSALE	DATA

DOC	C_038_DEF_R_04	Formato A4	Scala -
-----	-----------------------	-------------------	---------

*Il presente documento è di proprietà esclusiva della Aton 20 s.r.l, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti.
La Aton 20 s.r.l. si riserva il diritto di ogni modifica.*

Indice

INTRODUZIONE	2
1.1. SCOPO DEL DOCUMENTO E QUADRO NORMATIVO	5
1.2. DESCRIZIONE DELL'OPERA	6
1.2.1. Ubicazione del sito e stato dei luoghi.....	8
1.2.2. Caratteristiche dell'Impianto FV	10
2. CORRISPONDENZA REQUISITI LINEE GUIDA MINISTERIALI	24
2.1.1. CARATTERISTICHE E REQUISITI DEI SISTEMI AGRIVOLTAICI E DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	27
2.2. RISPETTO DEI REQUISITI	32
2.2.1. REQUISITO A - l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"	32
2.2.2. 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.....	36
2.2.3. D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola	40

INTRODUZIONE

Il presente elaborato, redatto dalla società di ingegneria "**MARI s.r.l.**" su incarico del soggetto proponente "**ATON 22 s.r.l.**", intende rappresentare la rispondenza del progetto alle **Linee Guida del MITE in materia di Impianti Agrivoltaici** del Giugno 2022. La finalità del presente elaborato è quella di fornire gli elementi necessari e funzionali alla valutazione della configurazione del progetto come Agrivoltaico secondo le modalità stabilite dalle Linee guida ministeriali. Il progetto prevede la realizzazione e l'esercizio di un **Impianto agro-fotovoltaico** a terra (di seguito "impianto FV") e delle opere connesse, per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. L'impianto, con potenza nominale inizialmente richiesta e autorizzata dall'ente gestore nel preventivo di connessione pari a 52'025 kW, in seguito alle modifiche effettuate per la definizione nel progetto definitivo, si configura come segue:

- nominale massima **46'487,28 kW**;
- reale immessa in rete in AC di circa **44'992 kW**.

Il progetto proposto, avente potenza complessiva pari a **46'487,28 KWp**, è contemplato fra gli impianti di cui al punto 2, dell'Allegato II "Progetti di competenza statale" alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 – "*Impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW*". Difatti, ai sensi di quanto stabilito dall'articolo 17-undecies, comma 1, del **D.L. 80/2021**, per le istanze relative a progetti per la realizzazione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, presentate a partire dal 31 luglio 2021, la competenza della **Valutazione di impatto ambientale** (VIA) è stata trasferita allo Stato.

Il Provvedimento di VIA è propedeutico al rilascio dell'**Autorizzazione Unica** (AU) ai sensi del D.Lgs. 387/2003 di competenza regionale, in quanto il progetto in questione è previsto fra gli impianti assoggettabili a razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative di cui all'art. 12 co. 3 del citato decreto.

Le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili nonché le opere connesse sono normate dal **D.lgs. n.387/2003**. Secondo quanto stabilito dall'art. 12 del D.lgs. 387/2003, le opere per la realizzazione degli **impianti alimentati da fonti rinnovabili**, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti sono di **pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti**. La realizzazione e l'esercizio dell'impianto

fotovoltaico e delle opere connesse sono soggetti ad **Autorizzazione Unica** regionale finalizzata al rilascio di tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta e assensi comunque denominati, necessari alla realizzazione e all'esercizio del progetto proposto. L'autorizzazione è rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge n. 241 del 1990 e successive modificazioni. Il rilascio dell'autorizzazione costituisce **titolo a costruire ed esercire** l'impianto in conformità al progetto approvato e contiene l'obbligo alla rimessa in pristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto. Si riportano nella tabella seguente i dati generali relativi al progetto proposto:

*Tabella 1 - Dati generali***Dati relativi alla società proponente**

Proponente	ATON 20 S.r.l.
Indirizzo	Viale Verona, 190/8 – Trento (TN)
Partita IVA	02561170222
Recapito telefonico	+39 0472 275 300
Recapito fax	+39 0472 275 310
Mail	info@psaierenergies.it
Pec	aton.20@pec.it

Dati relativi alla società di progettazione

Progettazione	MARI S.r.l.
Indirizzo	Via Leonardo da Vinci, 78 – 80040 San Sebastiano al Vesuvio (NA)
Partita IVA	07857041219
Recapito telefonico	08118477040
Mail	info@mari-ingegneria.it
Pec	marimail@pec.it
Progettista firmatario	Ing. Riccardo Mai
Scopo dello studio	Realizzazione di un impianto di tipo agro-fotovoltaico a terra per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile

Dati generali del progetto

Indirizzo:	Teano (CE) - Località Casaquinta
Destinazione d'uso:	Agricolo
Coordinate	41°14'3.97"N - 14° 5'9.39"E
Potenza di produzione:	46'487,283 kWp
Destinazione d'uso dell'immobile:	Agricolo
Altitudine (m)	100 m. s. l. m.
Gradi giorno (m)	1.440
Zona Climatica	D

1.1. SCOPO DEL DOCUMENTO E QUADRO NORMATIVO

Come definito dal **decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199** (di seguito anche decreto legislativo n. 199/2021) di recepimento della direttiva RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050. In tale ambito, risulta di particolare importanza individuare percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie, che consentano di coniugare l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

Fra i diversi punti che la normativa ha inteso affrontare vi è certamente quello dell'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo. Una delle soluzioni è quella di realizzare impianti c.d. "agrivoltaici", ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

Il 27 giugno 2022 il **MITE** ha pubblicato le "*Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici*" al cui interno sono stati specificati alcuni importanti requisiti degli impianti agrivoltaici (le "**Linee Guida**"). Il documento è stato predisposto nell'ambito di un gruppo di lavoro coordinato dal MITE e composto da:

- CREA – Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria;
- GSE – Gestore dei servizi energetici S.p.A.;
- ENEA – Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile;
- RSE – Ricerca sul sistema energetico S.p.A.;

con lo scopo di chiarire quali siano le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico.

1.2. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Come anticipato nell'introduzione, il progetto proposto ha come finalità la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica e l'integrazione dell'attività agricola con la produzione elettrica, valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. L'impianto avrà una potenza di picco pari a **46'487,28 kW**, sito nel Comune di **Teano (CE)**, in località **Casaquinta**, coordinate 41°14'3.97"N - 14° 5'9.39"E.

La potenza elettrica dell'Impianto FV in immissione, pari a **44'992 kWp**, sarà erogata in media tensione per mezzo di una cabina di impianto, dalla quale partirà un **cavidotto interrato in AT a 36 kV**, di lunghezza pari a circa **7'500 ml**, che si collegherà su una futura stazione elettrica (SE) della RTN da collegare in entra - esci alla linea esistente a **150 kV "Marzanello - Pignataro"**, coordinate 41°16'18.38"N - 14° 7'52.95"E.

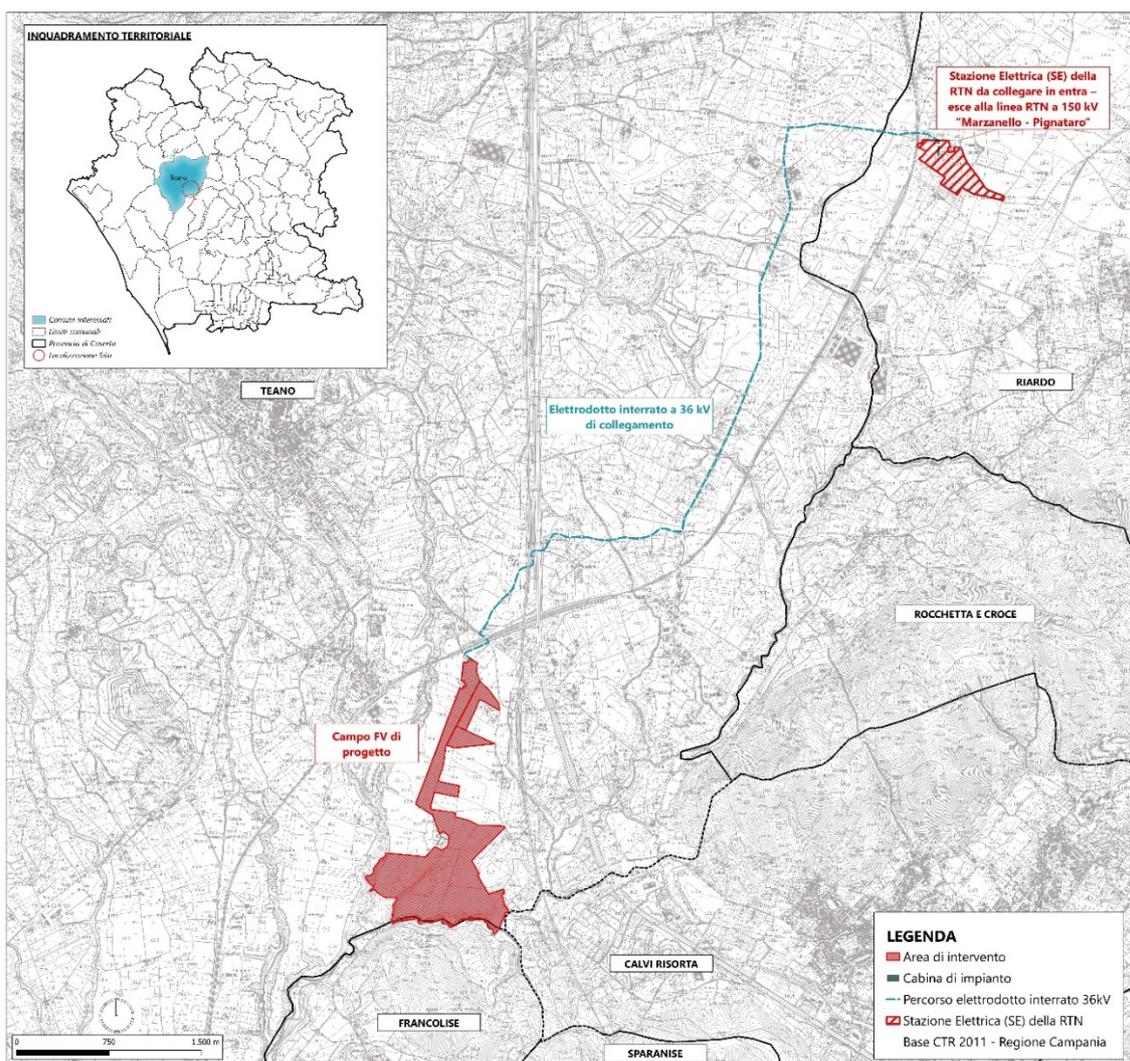


Figura 1 - Inquadramento su CTR (C_038_DEF_T_01)

L'impianto FV e le opere accessorie sono sintetizzabili nei seguenti elementi:

- Moduli fotovoltaici, tracker e strutture di sostegno ancorate al terreno
- Cabine, Cavi e apparecchiature elettriche per la trasformazione della corrente AC/DC
- Recinzione esterna e impianto di videosorveglianza
- Cavidotto di connessione con la rete in AT

L'iniziativa prevede, quindi, la realizzazione di un impianto fotovoltaico destinato alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Il modello si prefigge l'obiettivo di ottimizzare e utilizzare in modo efficiente il territorio, producendo energia elettrica pulita. Il costo della produzione energetica, mediante questa tecnologia, è concorrenziale alle fonti fossili, ma con tutti i vantaggi derivanti dalla tecnologia solare. L'energia fotovoltaica presenta molteplici aspetti favorevoli:

- il sole è una risorsa gratuita ed inesauribile;
- non comporta emissioni inquinanti, per cui risponde all'esigenza di rispettare gli impegni;
- nessun inquinamento acustico
- internazionali ed evitare le sanzioni relative;
- permette una diversificazione delle fonti energetiche e riduzione del deficit elettrico;
- estrema affidabilità (vita utile superiore a 30 anni);
- costi di manutenzione ridotti al minimo;
- modularità del sistema.

L'impianto fotovoltaico produrrà energia elettrica utilizzando come energia primaria l'energia dei raggi solari. In particolare, l'impianto trasformerà, grazie all'esposizione dei moduli fotovoltaici alla luce solare, una percentuale dell'energia luminosa dei fotoni in energia elettrica che sarà ceduta alla rete elettrica nazionale. Tutta la progettazione è stata svolta utilizzando le ultime tecnologie con i migliori rendimento 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.

1.2.1. Ubicazione del sito e stato dei luoghi

Il sito su cui si intende realizzare il campo FV è situato nel comune di **Teano** (CE), in località "Casaquinta" (coord. **41°14'3.97"N - 14° 5'9.39"E**), è ubicato a Sud - Est del centro abitato e dista dallo stesso circa 2 Km in linea d'aria. Il sito è raggiungibile tramite una strada comunale Santa Monica con cui confina a Nord – Ovest, dalla strada provinciale denominata "SP112".

La connessione dell'impianto sarà in Alta Tensione e condurrà attraverso un cavidotto interrato, di lunghezza pari a circa 7,500 Km, alla futura Stazione Elettrica (SE) in Riardo (coord. 41°16'18.38"N - 14° 7'52.95"E). Si riportano nella tabella seguente i riferimenti catastali delle aree coinvolte nella realizzazione del Campo FV:

Tabella 2 - Riferimenti catastali

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	PORZIONE	DESCRIZIONE	PROPRIETÀ	DIRITTO	SUPERFICIE mq
Teano	97	5022		Frutteto	Savanelli Antonio	1/1	20518
Teano	97	5025		Frutteto	Savanelli Antonio	1/1	17025
Teano	98	15		Frutteto	Savanelli Antonio	1/1	17407
Teano	101	26		Frutteto	Savanelli Gaetano	1/1	3977
Teano	101	29		Frutteto	Savanelli Gaetano	1/1	1520
Teano	101	30		Frutteto	Savanelli Gaetano	1/1	9215
Teano	101	12		Frutteto	Savanelli Gaetano	1/1	2580
Teano	101	18		Frutteto	Savanelli Gaetano	1/1	9592
Teano	101	37		Frutteto	Savanelli Gaetano	1/1	96400
Teano	101	25		Frutteto	Savanelli Gaetano	1/1	9460
Teano	101	22		Seminativo	Savanelli Gaetano	1/1	2415
Teano	101	19		Seminativo	Savanelli Gaetano	1/1	15514
Teano	101	20	AA	Frutteto	Savanelli Gaetano	1/1	2370
			AB	Bosco ceduo			213
Teano	101	21		Pescheto	Savanelli Gaetano	1/1	2507
Teano	101	5041	A	Seminativo	Savanelli Gaetano	1/1	99500
			B	Frutteto			72822
			C	Bosco ceduo			10000
Teano	101	14	AA	Frutteto	Savanelli Gaetano	1/1	11838
			AB	Pascolo			41
Teano	101	34		Frutteto	Savanelli Gaetano	1/1	1272
Teano	101	31	AA	Frutteto	Savanelli Gaetano	1/1	8393
			AB	Bosco alto			5442

Teano	101	33		Frutteto	Savanelli Gaetano	1/1	21830
Teano	101	27	AA	Frutteto	Savanelli Gaetano	1/1	8303
			AB	Pascolo			2641
			AC	Bosco alto			1236
Teano	101	13	AA	Frutteto	Savanelli Gaetano	1/1	1467
			AB	Pascolo			1153
			AC	Bosco alto			959
Teano	101	28	AA	Frutteto	Savanelli Gaetano	1/1	10554
			AB	Pascolo			468
Teano	100	13	AA	Frutteto	Savanelli Gaetano	1/1	3927
			AB	Bosco ceduo			534
Teano	100	5006		Frutteto	Savanelli Pasquale	1/1	44850
Teano	100	5002		Seminativo	Savanelli Pasquale	1/1	30000
Teano	100	5011	AA	Frutteto	Savanelli Pasquale	1/1	7876
			AB	Bosco ceduo			10412
Teano	100	14	AA	Frutteto	Savanelli Pasquale	1/1	12000
			AB	Pacolo cespug			9104
Teano	100	5008		Uliveto	Savanelli Pasquale	1/1	55840
Teano	101	5039		Frutteto	Savanelli Pasquale	1/1	64420
Teano	98	4		Frutteto	Savanelli Pasquale	1000/1000	42014
Teano	97	5021		Frutteto	Savanelli Pasquale Savanelli Gaetano Savanelli Rosa	1/2 1/4 1/4	22328
Teano	97	5015		Frutteto	Savanelli Pasquale Savanelli Gaetano Savanelli Rosa	1/2 1/4 1/4	10583
Teano	97	5006		Frutteto	Savanelli Pasquale Savanelli Gaetano Savanelli Rosa	1/2 1/4 1/4	13915
Teano	97	5009		Frutteto	Savanelli Pasquale Savanelli Gaetano Savanelli Rosa	1/2 1/4 1/4	11486
Teano	97	5010		Frutteto	Savanelli Pasquale Savanelli Gaetano Savanelli Rosa	1/2 1/4 1/4	472

Teano	97	5014	AA	Area naturale	Savanelli Pasquale Savanelli Gaetano Savanelli Rosa	1/2 1/4 1/4	12
			AB	Seminativo		61	
Teano	98	11		Frutteto	Annunziata Francesco	1/1	35062

L'**impianto FV** che si intende realizzare si estende complessivamente su una **superficie nella disponibilità del proponente pari a 843'428 mq.**

Attualmente i terreni sono complessivamente adibiti a frutteto (*pescheti disetanei*), si presentano totalmente pianeggianti e non vi sono ombreggiamenti di alcun tipo.

1.2.2. Caratteristiche dell'Impianto FV

L'impianto FV sarà costituito: da un totale di **69.384 moduli** fotovoltaici da 670 W disposti su 2478 tracker mono-assiali ancorati direttamente al suolo tramite pali infissi nel terreno senza utilizzo di fondazione in cemento; da n. **1 cabina di impianto**; da n. **10 cabine di campo**.

Inoltre, il campo sarà suddiviso in **20 isole totali**: 2 isole da 2.307,48 kWp, 1 isola da 2.288,72 kWp, 16 isole da 2.326,24 kWp ed 1 isola da 2.363,76 kWp. Le isole saranno costituite rispettivamente da 123 stringhe, 122 stringhe, 124 stringhe e 126 stringhe e ciascuna stringa composta da **28 moduli**.

Ogni isola sarà così costituita:

N. ISOLA	N. MODULI	N. TRACKER	N. STRINGHE	POTENZA (kWp)
1	3472	124	124	2.326,24 kWp
2	3472	124	124	2.326,24 kWp
3	3472	124	124	2.326,24 kWp
4	3472	124	124	2.326,24 kWp
5	3472	124	124	2.326,24 kWp
6	3472	124	124	2.326,24 kWp
7	3416	122	122	2.288,72 kWp
8	3472	124	124	2.326,24 kWp
9	3528	126	126	2.363,76 kWp

10	3472	124	124	2.326,24 kWp
11	3472	124	124	2.326,24 kWp
12	3472	124	124	2.326,24 kWp
13	3472	124	124	2.326,24 kWp
14	3472	124	124	2.326,24 kWp
15	3472	124	124	2.326,24 kWp
16	3472	124	124	2.326,24 kWp
17	3472	124	124	2.326,24 kWp
18	3444	123	123	2.307,48 kWp
19	3444	123	123	2.307,48 kWp
20	3472	124	124	2.326,24 kWp

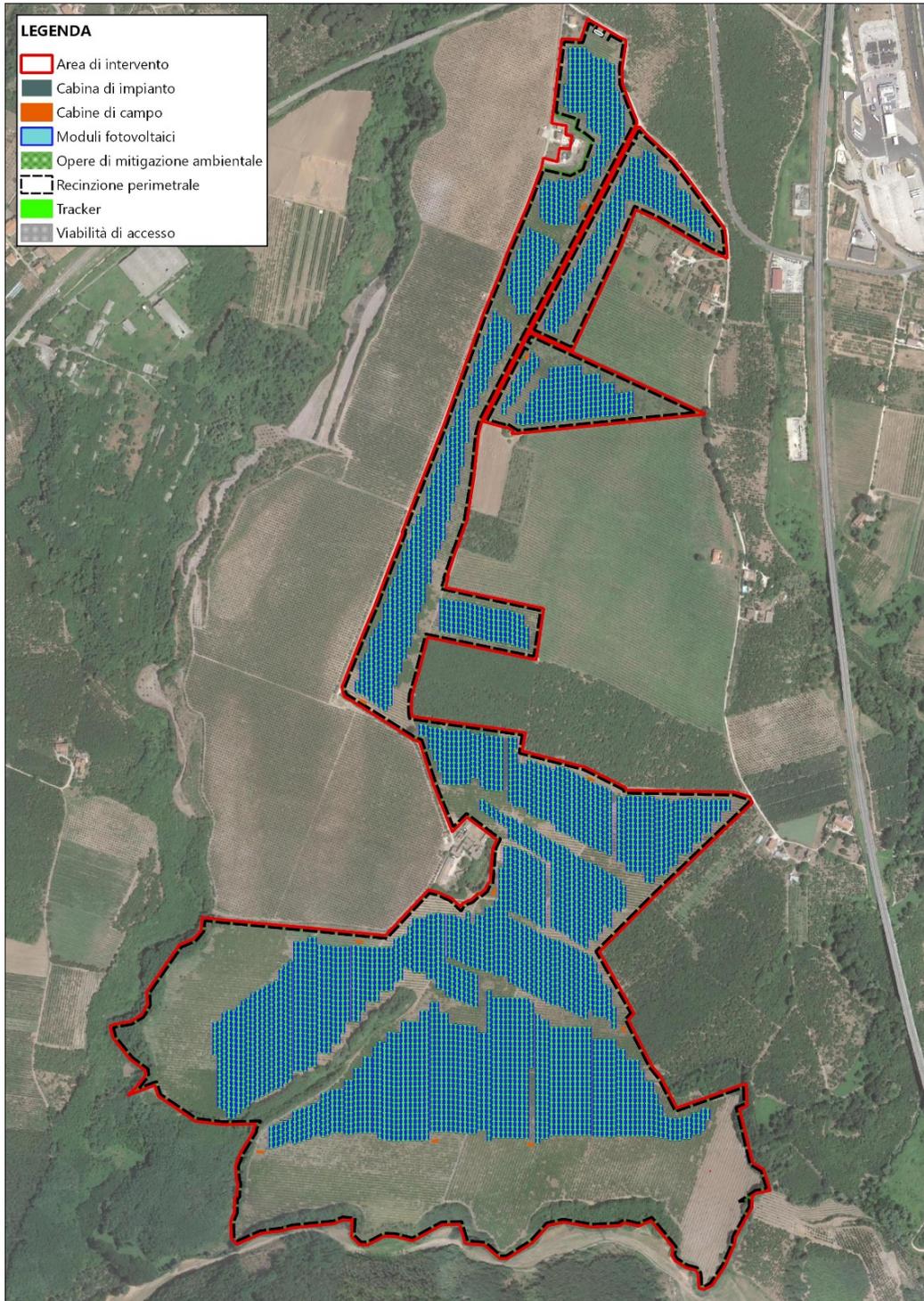


Figura 2 - Layout di Impianto

Le caratteristiche del Campo FV sono sintetizzate nei successivi sottoparagrafi.

1.2.2.1. Superfici di progetto

L'impianto FV che si intende realizzare si estende complessivamente su una **superficie nella disponibilità del proponente** pari a **843'428 mq**, dei quali saranno recintati **784'249 mq** a costituire il **Campo FV**.

All'interno del Campo FV, **215'531 mq** saranno occupati dai **moduli fotovoltaici**, **22'786 mq** saranno destinati alla **viabilità interna di servizio** e circa **424 mq** saranno occupati dalle **cabine** contenenti le apparecchiature elettriche, per una **superficie complessiva occupata** pari a **238.741 mq**, corrispondente al **30%** sul totale dell'area di impianto (*area recintata*).

La recinzione sarà posta ad una distanza di 5 m dal limite catastale di proprietà ed esternamente ad essa sarà posta la **fascia di vegetazione perimetrale** di mitigazione e schermatura che occuperà l'intera fascia dei 5 m, per una superficie totale di **50.868 mq**.

CALCOLO SUPERFICI	
Superficie occupata dai moduli fotovoltaici (m ²)	215 531
Superficie occupata dalla viabilità (m ²)	22 786
Superficie occupata dalla fascia di mitigazione (m ²)	50 868
Superficie occupata dai locali tecnici (m ²)	424
Totale superficie occupata	238 741
Totale superficie disponibile da DDS preliminare	843 428
SUPERFICIE RECINTATA CAMPO FV	784 249
Indice di occupazione	30%
LAOR	27%
Area libera	545 507
Area agricola (≥70 %)	70%

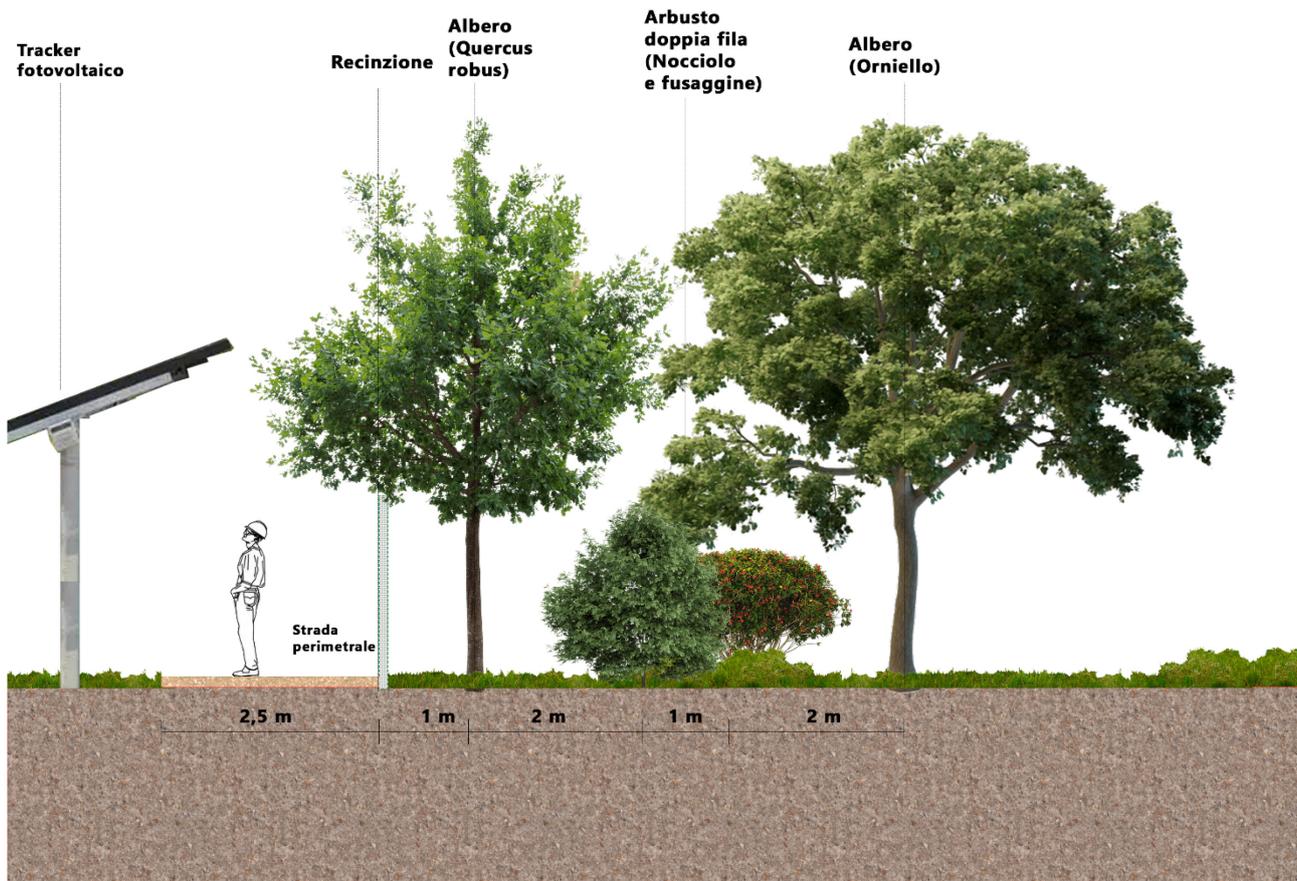


Figura 3– Rappresentazione opere di mitigazione

1.2.2.2. Caratteristiche impiantistiche

- Impianto FV:

Nell'impianto saranno inoltre presenti complessivamente:

- n. 10 cabine di campo: trattasi di cabine prefabbricate, oppure container delle stesse dimensioni, ciascuna con superficie lorda complessiva pari a 12 x 3 m ed altezza pari a 2,44 m costituite da più vani e al loro interno saranno installati:
 - Trasformatore elevatore;
 - Quadro 36 kV;
 - Trasformatore per i servizi ausiliari;
 - Quadri BT;
 - Inverter;
- n.1 cabina di impianto a 36 kV: con all'interno gli apparati per la gestione e il controllo dell'impianto;
- rete elettrica interna a 36 kV per il collegamento tra le varie cabine di trasformazione e le cabine di generale;

- rete elettrica interna a 1500 V tra i moduli fotovoltaici e gli inverter.
- rete elettrica interna circa a 600 V tra gli inverter e i trasformatori elevatori;
- impianto di terra (posizionato lungo le trincee dei cavi di potenza) e maglia di terra delle cabine.
 - Moduli fotovoltaici

La tecnologia scelta per i moduli è di tipo **monocristallino ad alta efficienza**, con potenza di picco pari a **670 W** che saranno posizionati su tracker orientati all'asse nord-sud, in grado di ruotare lungo detto asse, così da massimizzare la produzione. I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) rientrano nel range di accettabilità ammesso dall'inverter. I moduli saranno forniti di diodi di by-pass. Ogni stringa di moduli sarà munita di diodo di blocco per isolare ogni stringa dalle altre in caso di accidentali ombreggiamenti, guasti etc. La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici sarà messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

- Tracker monoassiali

Le strutture di sostegno dei moduli fv saranno del tipo tracker monoassiale 0° tilt single-axis sui quali alloggeranno n. 28 moduli posizionati su due file. Il piano dei moduli ha inclinazione variabile diurna (*daily tracking*) rispetto all'orizzontale di +/-55 °. Le strutture a supporto dei moduli saranno in acciaio zincato a caldo ed ancorata al terreno tramite infissione diretta nel terreno ad una profondità idonea a sostenere l'azione del vento.

Le caratteristiche dimensionali dei tracker utilizzati, contenute nell'allegato C_038_DEF_T_24 Particolari di montaggio - planimetria e sezioni, mostrano come le strutture abbiano un'altezza massima pari a 4,8 m, minima pari a 0,65 m e di 2,8 m quando si trovano in posizione parallela al terreno. I pali di sostegno sono infissi per circa 3 metri nel suolo e sono distanti tra loro 8,3 m, mentre lo spazio minimo tra le vele fotovoltaiche utilizzabile per le coltivazioni agricole è pari a circa 3m.

L'interasse tra i tracker, dimensionato per minimizzare gli ombreggiamenti è di 8,3 metri.

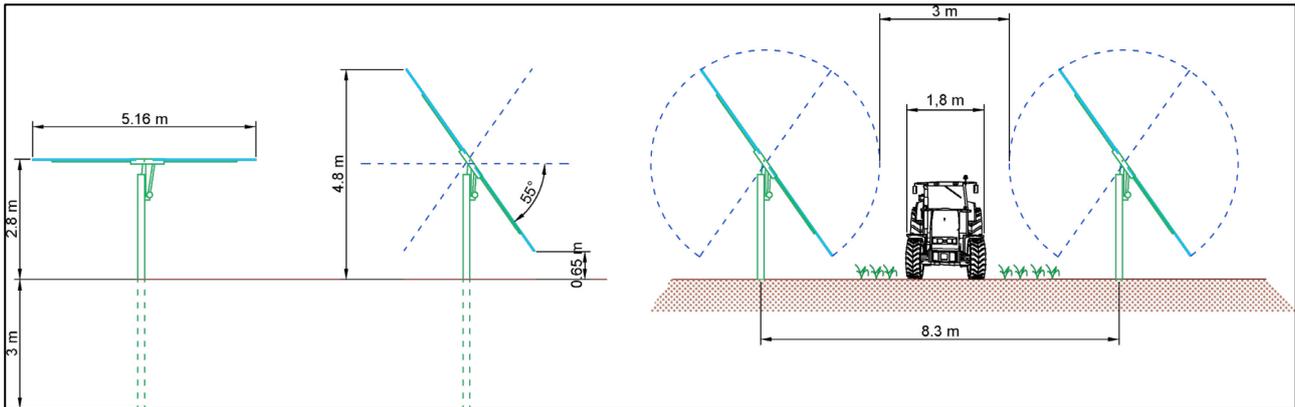


Figura 4 - Progetto strutture – Allegato C_038_INT_T_27

- Cabine di campo

Localizzate in maniera omogeneamente distribuita nel parco rispetto alle relative isole, saranno posizionate le 10 cabine di campo.

- Cabine di Impianto

Dalle cabine di campo, dopo l'elevazione di tensione, l'energia è convogliata, tramite linee costituite da cavi interrati e posati a trifoglio entro trincee nella cabina d'impianto. La tensione è pari a 36 kV. Le dimensioni minime della cabina sono 16 x 4 x 2,45 m³, dove 2,45 è l'altezza. Essa è localizzata in prossimità della recinzione.

Nella cabina di impianto sono presenti i seguenti componenti:

- Quadro generale
- Quadri servizi ausiliari;
- Sistema di dissipazione del calore;
- Dotazioni di sicurezza;
- UPS per servizi ausiliari;
- Rilevatore di fumo;
- Sistema centralizzato di comunicazione con interfacce
- Dispositivi di sicurezza
- Computer per il monitoraggio.
- Deposito per componenti di scorta, come moduli FV o inverter.

Per questo motivo la cabina di impianto ha almeno due locali.

- Cavidotto interrato AT (36kV)

L'elettrodotto, che va dalla cabina di impianto alla futura Stazione Elettrica della RTN, sarà interrato e sarà costituito da una doppia terna di cavi **RG7H1R** da **500 mm²**. I cavi saranno interrati a **trifoglio**, per minimizzare gli effetti elettromagnetici.

Lo **scavo** per l'alloggio del cavidotto avrà le dimensioni: larghezza **L= 0,60/0,80 mt**, profondità **P= 1,40 mt** e Lunghezza **L= 7.500 ml**.

1.2.2.1. Descrizione delle opere civili previste

- Recinzione

Il progetto prevede la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto; la recinzione sarà formata da rete metallica a pali battuti. In dettaglio, si prevede di realizzare una recinzione di tutta l'area di impianto e delle relative pertinenze. Si prevede di mantenere una distanza degli impianti dalla recinzione medesima, quale fascia in cui inserire la viabilità perimetrale.

Ad integrazione della recinzione di nuova costruzione è prevista l'installazione di cancelli carrabili per un agevole accesso all'area d'impianto. I cancelli d'ingresso saranno realizzati in acciaio zincato, sorretto da pilastri in scatolare metallico. Le dimensioni saranno tali da permettere un agevole ingresso dei mezzi pesanti impiegati in fase di realizzazione e manutenzione. In fase esecutiva sarà considerata la possibilità di dotare il cancello di azionamento elettrico.

La **distanza minima** tra le strutture di sostegno dell'impianto e la recinzione perimetrale del CFV è pari a **2,5 m**. Tale distanza, considerata la disposizione del layout, in alcuni punti può essere molto maggiore. Inoltre, questa porzione entro la recinzione, sarà occupata lungo quasi l'intero perimetro di impianto dalla viabilità interna di servizio per una larghezza pari a **2,5 m**. La fascia di mitigazione, invece, si colloca in posizione esterna rispetto alla recinzione ed ha una larghezza effettiva pari a circa **5 m**, considerando il duplice grado di schermatura costituito nello specifico da una fascia tampone frangivento formata da specie arbustive mellifere e una fascia a verde di mitigazione formata da due filari di ulivi, come dichiarato nella relazione specialistica, garantendo la schermatura e la riduzione dell'impatto visivo. La recinzione sarà comunque posta ad una distanza

di circa **5 m dal limite di proprietà**, rispettando il limite minimo della distanza dai confini e riducendo l'indice di occupazione dell'opera.

- **Sistema di illuminazione**

Il sistema di illuminazione del CFV sarà collegato alla sensoristica anti-intrusione del sistema di videosorveglianza, per cui non risulterà sempre attivo ma entrerà in funzione solo nel caso di accessi non autorizzati. L'impianto di illuminazione sarà costituito da 2 sistemi:

- illuminazione perimetrale: sarà realizzato un impianto di illuminazione coordinato con l'impianto per la videosorveglianza con lampade poste nelle immediate vicinanze delle telecamere e quindi sulla sommità dei pali.
- illuminazione esterna cabine di trasformazione e di consegna: saranno inserite delle lampade in corrispondenza delle cabine di trasformazione e di consegna per l'illuminazione delle piazzole per manovre e sosta.

- **Viabilità di servizio**

Le opere viarie saranno costituite da una regolarizzazione di pulizia del terreno, dalla successiva compattazione e rullatura del sottofondo naturale, dalla fornitura e posa in opera di tessuto non tessuto ed infine dalla fornitura e posa in opera di brecciolino opportunamente costipato per uno spessore di pochi centimetri, poiché si tratta di arterie viarie dove sovente transitano cavi in cavidotto. I cavidotti saranno differenziati a seconda del percorso e del cavo che accoglieranno. Si prevede la realizzazione di una strada sterrata per l'ispezione dell'area di impianto lungo gran parte del perimetro dell'impianto e lungo gli assi principali.

- **Cabine prefabbricate**

I manufatti saranno costituiti da struttura autoportante completamente realizzata e rifinita nello Stabilimento di produzione del Costruttore. Saranno conformi alle norme CEI ed alla legislazione in materia. L'armatura interna del fabbricato dovrà essere totalmente collegata elettricamente per creare una gabbia di Faraday a protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica ed a limitazione delle tensioni di passo e contatto.

- **Scavi**

Sono considerati scavi le lavorazioni occorrenti per:

- Scotico;
- Livellazione superfici;

- Scavi e riporti di regolarizzazione;
- Apertura della sede stradale e dei piazzali e delle eventuali pertinenze secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che può dare la Direzione Lavori in sede esecutiva;
- Formazione dei cassonetti, per far luogo alla pavimentazione del sottofondo stradale;
- Scavi di predisposizione fondazioni;
- Scavi per realizzazione sistemi di drenaggio.

In merito alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, prima dell'inizio dei lavori di installazione, sarà realizzato uno scotico superficiale con appositi mezzi meccanici. Il materiale derivante dallo scotico sarà riutilizzato in sito attraverso uno spandimento uniforme. La successiva fase di rullatura e compattazione consentirà di riottenere i medesimi profili iniziali.

Il materiale ottenuto dallo scavo per la realizzazione dei cavidotti BT e AT interni al sito sarà riutilizzato per il riempimento dello scavo stesso per una percentuale di circa l'85%; la restante parte sarà utilizzata nell'impianto per rimodellamenti puntuali. La eventuale parte eccedente sarà sparsa uniformemente su tutta l'area del sito a disposizione, per uno spessore limitato a pochi centimetri, mantenendo la morfologia originale dei terreni.

Dunque, si prevedono spostamenti di materiale all'interno delle aree di cantiere per la regolarizzazione del terreno interessato alle opere di progetto con scavi per l'alloggiamento dei cavidotti interrati e per la posa delle cabine prefabbricate, e palleggio interni alle aree di intervento, fino alle quote di progetto, incluso il trasporto e la successiva sistemazione e compattazione.

- **Regimentazione delle acque**

L'impianto fotovoltaico si compone di strutture del tipo tracker monoassiali ad inseguimento solare, sollevate dal piano campagna, infisse puntualmente a terra. Di conseguenza, l'impianto fotovoltaico non potrà comportare una modifica dell'uso del suolo e dunque del coefficiente di deflusso. Durante la manifestazione di un evento meteorico, le acque, in caduta sull'area dell'impianto fotovoltaico, defluiranno sulla superficie del generico pannello e raggiungeranno il terreno. Ciò detto, è possibile ritenere che la realizzazione del progetto non influirà sull'attuale regime idrologico dell'area e dunque non si ritiene necessario prevedere delle specifiche opere per lo smaltimento delle acque di pioggia. Durante la fase di esercizio dell'Impianto Fotovoltaico, vista la tipologia di installazione scelta, ovvero pali infissi in acciaio, non si ha alcuna significativa modifica del naturale deflusso delle acque: la morfologia del suolo e la composizione del soprassuolo vegetale non vengono alterati. Le acque meteoriche che

interessarono l'area di impianto e delle sue opere connesse, sono definibili di ruscellamento superficiale, ai sensi dell'art. 4.1 del regolamento n° 6 del 24.09.2013 della Giunta Regionale della Campania, ovvero, acque che colano dalle superfici adibite a tetto e/o che defluiscono lungo le aree esterne pertinenziali alle aree di sedime della stazione elettrica di utenza e, pertanto, non rientrano nella fattispecie delle acque reflue e né tantomeno vengono convogliate in un corpo idrico superficiale.

Le cabine di campo e di impianto sono manufatti prefabbricati di modeste dimensioni, pertanto puntuali, non capaci di influire sul regime idrologico dell'area. Non si ritiene, dunque, prevedere delle specifiche opere di smaltimento delle acque di pioggia.

Ciò nonostante, è possibile ipotizzare che in fase esecutiva, rilevando la necessità di mantenimento delle condizioni di "equilibrio idrogeologico" preesistenti, si possano prevedere delle scoline a geometria trapezoidale realizzando un'adeguata rete drenante che defluisca verso il canale confinante.

Si precisa che la pulizia dei pannelli, fondamentale per assicurare una buona efficienza di conversione dell'energia solare catturata, sarà effettuata semplicemente con acqua, senza detersivi, con frequenza semestrale, in ragione di circa 346.8 m³/anno di acqua che andrà a dispersione direttamente nel terreno, con ausilio di autobotte affidando il servizio a ditte specializzate. La pulizia dei pannelli ha lo scopo di eliminare il deposito di sporcizia, derivante da polveri, pollini, escrementi di volatili e sporco generico che inibisce parte delle performance potenziali dell'impianto. Il Progetto non produce, dunque, acque reflue da depurare che possono costituire un fattore di rischio per la qualità delle acque superficiali e sotterranee.

Considerando 69384 moduli e considerato che per la pulizia di ciascun modulo è necessario un quantitativo di acqua pari a 2.5 l si stima che per ogni lavaggio siano necessari circa 173,4 mc di acqua. Ipotizzando 2 lavaggi all'anno per 30 anni di vita utile dell'impianto complessivamente lo scarico di acqua al suolo ammonterà a circa 10.408 mc.

In considerazione di quanto sopra citato e della zona agricola di ubicazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto, la pulizia dei pannelli non sarà causa di criticità ambientali e idriche.

1.2.2.2. Sicurezza dei lavoratori

L'opera in progetto prevede la contemporaneità delle attività di produzione di energia elettrica e di produzione agricola. Ciò significa che nel corso dell'esercizio si avvicinerà sull'area personale qualificato per entrambe le categorie di produzione. A tal proposito risulta necessario garantirne la tutela e consentire una corretta gestione della sicurezza sul luogo di lavoro.

I lavori sugli impianti elettrici sono regolamentati dalla norma CEI 11-27 "Lavori su impianti elettrici" la quale disciplina le modalità di intervento per chi lavora su impianti elettrici o vicino a tali impianti qualora questi non siano isolati, non sufficientemente isolati o tali comunque da costituire un pericolo. Il suo campo di applicazione è stato esteso a tutte le tipologie di lavori in cui sia presente rischio elettrico indipendentemente dalla natura del lavoro stesso (elettrico e non elettrico) e la norma è applicabile quindi anche a tutti i lavori non elettrici (quali, ad esempio, i lavori edili o agricoli) quando eseguiti in vicinanza di impianti elettrici, di linee elettriche aeree o in vicinanza di cavi sotterranei non isolati o insufficientemente isolati.

L'impianto fotovoltaico in oggetto è costituito da cavi interrati BT e AT, cabine di campo e cabina di impianto. Non si riscontrano problematiche particolari relative all'impatto elettromagnetico dei componenti del parco fotovoltaico in oggetto in merito all'esposizione umana ai campi elettrici e magnetici.

I campi elettromagnetici possono costituire dei rischi per la salute dei lavoratori e per questo motivo il D.Lgs. 81/2008 prevede una serie di norme per tutelare tutte quelle persone che lavorano in ambienti potenzialmente pericolosi. A tal proposito si adotteranno le seguenti misure di prevenzione dei rischi ai lavoratori agricoli ed elettrici:

- I cavi BT saranno posti ad una profondità di 60 cm e rientrano nella classe "zero" e "prima" e quindi esclusi dalla verifica prevista dal DM del 28 maggio 2008 ma, in ogni caso, rispettano ampiamente l'obiettivo di "qualità" di 3 micro tesla.
- Per il collegamento tra le cabine di campo e di impianto sono previsti cavi cordati ad elica interrati ad una profondità di 1,40 m. I cavidotti AT transiteranno sulla viabilità perimetrale interna al campo fotovoltaico.
- Per le cabine di campo e di impianto, in ottemperanza al DM 29/05/08, è stata prevista una fascia di rispetto espressa a titolo cautelativo mediante l'individuazione della distanza di prima approssimazione. A titolo conservativo è stata scelta come D.p.a. il

valore massimo riportato nella tabella dell'art. 5.2.1 del DM 29/05/08 e pari a 4,5 m. Saranno pertanto previste attorno alle cabine delle fasce di terreno di 4,5 m mantenute libere da qualsiasi struttura, opera che possa interferire con l'attività agricola.

Considerando invece la presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico, questa non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico. Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno coltivato, 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.

Pertanto, considerata la profondità minima di posa delle tubazioni elettriche ad una quota di 0,60 m, risulta pienamente compatibile con la profondità massima di 0,40 m raggiunta dalle lavorazioni meccaniche dei mezzi agricoli. Si esclude, dunque, la possibile interferenza e il rischio all'incolumità susseguente che ne deriva. Nei punti di attraversamento delle macchine agricole sulle linee elettriche sottostanti, al fine di segnalare all'operatore la loro presenza, sarà posta una segnaletica costituita da cartelli di dimensioni minime di 200x100 mm, di colore giallo, che devono riportare l'iscrizione indelebile, in colore nero, "ATTENZIONE LINEA ELETTRICA

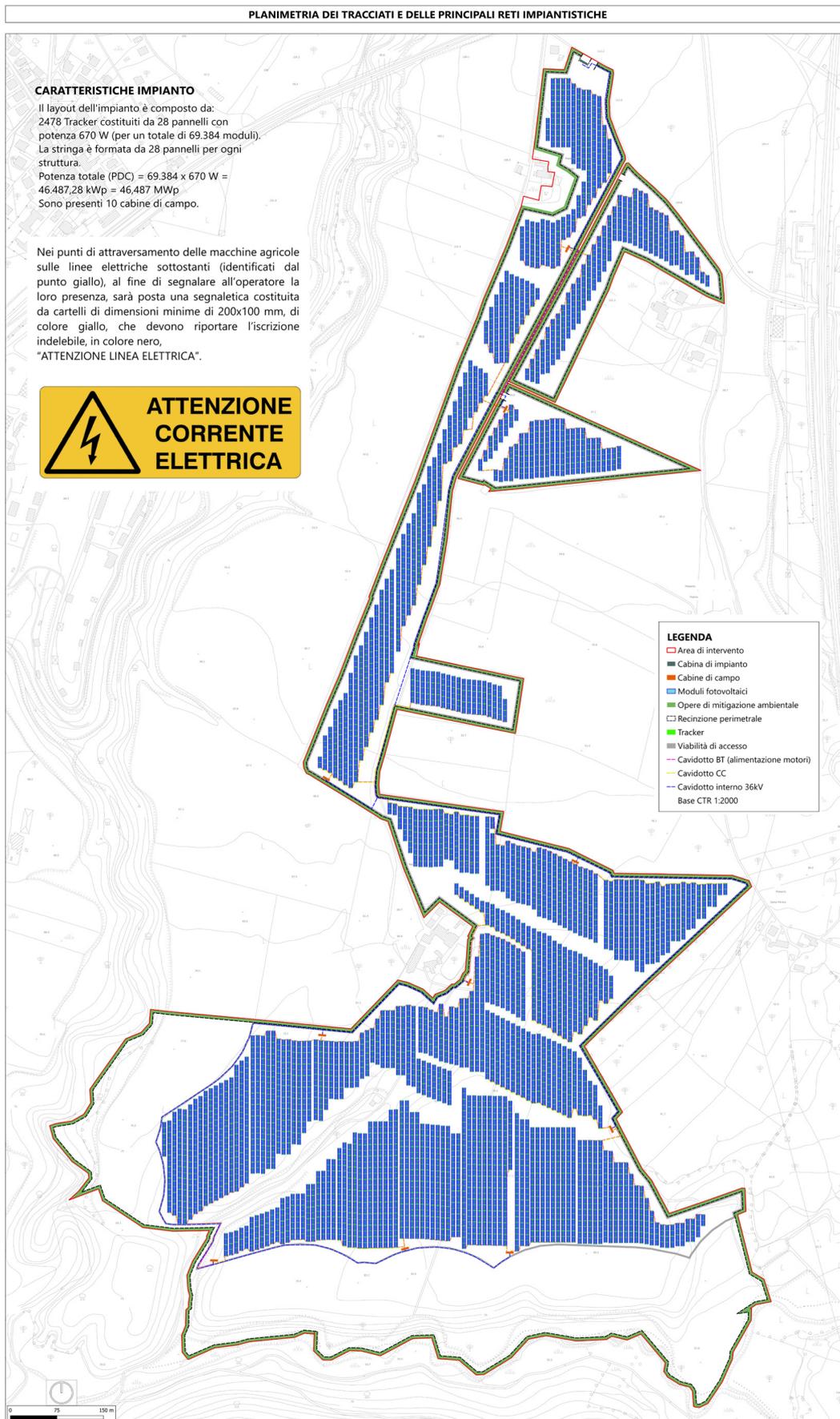


Figura 5 – Planimetria dei tracciati e delle reti impiantistiche

2. CORRISPONDENZA REQUISITI LINEE GUIDA MINISTERIALI

Ai fini del presente documento è utile riportare parte delle definizioni di cui all' *art. 2 del decreto legislativo n.199 del 2021* e riprese dalle **Linee Guida**:

- a) Attività agricola: produzione, allevamento o coltivazione di prodotti agricoli, comprese la raccolta, la mungitura, l'allevamento e la custodia degli animali per fini agricoli;
- b) Impresa agricola: imprenditori agricoli, come definiti dall'articolo 2135 del codice civile, in forma individuale o in forma societaria anche cooperativa, società agricole, come definite dal decreto legislativo 29 marzo 2004, n. 99, e s.m.i., se persona giuridica, e consorzi costituiti tra due o più imprenditori agricoli e/o società agricole;
- c) Impianto fotovoltaico: insieme di componenti che producono e forniscono elettricità ottenuta per mezzo dell'effetto fotovoltaico; esso è composto dall'insieme di moduli fotovoltaici e dagli altri componenti (BOS), tali da consentire di produrre energia elettrica e fornirla alle utenze elettriche in corrente alternata o in corrente continua e/o di immetterla nella rete distribuzione o di trasmissione;
- d) Impianto agrivoltaico (o agrovoltaico, o agro-fotovoltaico): impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione;
- e) Impianto agrivoltaico avanzato: impianto agrivoltaico che, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, e ss. mm.:
 - i) adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione;
 - ii) prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici;
- f) Sistema agrivoltaico avanzato: sistema complesso composto dalle opere necessarie per lo svolgimento di attività agricole in una data area e da un impianto agrivoltaico installato su quest'ultima che, attraverso una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, integri attività agricola e produzione elettrica, e che ha lo scopo di valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi, garantendo comunque la continuità delle attività agricole proprie dell'area;
- g) Volume agrivoltaico (o Spazio poro): spazio dedicato all'attività agricola, caratterizzato dal volume costituito dalla superficie occupata dall'impianto agrivoltaico (superficie maggiore tra quella individuata dalla proiezione ortogonale sul piano di campagna del

- profilo esterno di massimo ingombro dei moduli fotovoltaici e quella che contiene la totalità delle strutture di supporto) e dall'altezza minima dei moduli fotovoltaici rispetto al suolo;
- h) Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv): somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice);
 - i) Superficie di un sistema agrivoltaico (Stot): area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico;
 - j) Altezza minima dei moduli fotovoltaici rispetto al suolo: altezza misurata da terra fino al bordo inferiore del modulo fotovoltaico; in caso di moduli installati su strutture a inseguimento l'altezza è misurata con i moduli collocati alla massima inclinazione tecnicamente raggiungibile. Nel caso in cui i moduli abbiano altezza da terra variabile si considera la media delle altezze;
 - k) Produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri): produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno;
 - l) Producibilità elettrica specifica di riferimento (FVstandard): 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), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico;
 - m) Potenza nominale di un impianto agrivoltaico: è la potenza elettrica dell'impianto fotovoltaico, determinata dalla somma delle singole potenze nominali di ciascun modulo fotovoltaico facente parte del medesimo impianto, misurate alle condizioni STC (Standard Test Condition), come definite dalle pertinenti norme CEI, espressa in kW;
 - n) Produzione netta di un impianto agrivoltaico: è l'energia elettrica misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata in bassa tensione, prima che essa sia resa disponibile alle eventuali utenze elettriche e prima che sia effettuata la trasformazione in media o alta tensione per l'immissione nella rete elettrica diminuita dell'energia elettrica assorbita dai servizi ausiliari di centrale, delle perdite nei trasformatori principali e delle perdite di linea fino al punto di consegna dell'energia alla rete elettrica, espressa in MWh;
 - o) SAU (Superficie Agricola Utilizzata): superficie agricola utilizzata per realizzare le coltivazioni di tipo agricolo, che include seminativi, prati permanenti e pascoli, colture permanenti e altri terreni agricoli utilizzati. Essa esclude quindi le coltivazioni per arboricoltura da legno (pioppeti, noceti, specie forestali, ecc.) e le superfici a bosco naturale (latifoglie, conifere, macchia mediterranea). Dal computo della SAU sono escluse le superfici delle colture intercalari e quelle delle colture in atto (non ancora realizzate). La SAU comprende invece la superficie delle piantagioni agricole in fase di impianto;
 - p) SANU (Superficie agricola non utilizzata): Insieme dei terreni dell'azienda non utilizzati a scopi agricoli per una qualsiasi ragione (di natura economica, sociale o altra), ma suscettibili ad essere utilizzati a scopi agricoli mediante l'intervento di mezzi normalmente disponibili presso un'azienda agricola. Rientrano in questa tipologia gli eventuali terreni

- abbandonati facenti parte dell'azienda ed aree destinate ad attività ricreative, esclusi i terreni a riposo (Tare per fabbricati, Tare degli appezzamenti, Boschi, Arboricoltura da legno, Orti familiari).
- q) RICA (Rete di Informazione Contabile Agricola): indagine campionaria svolta in tutti gli Stati dell'Unione Europea, gestita in Italia dal CREA, basata su un campione ragionato di circa 11.000 aziende, strutturato in modo da rappresentare le diverse tipologie produttive e dimensionali presenti sul territorio nazionale, consentendo una copertura media a livello nazionale del 95% della Superficie Agricola Utilizzata, del 97% del valore della Produzione Standard, del 92% delle Unità di Lavoro e del 91% delle Unità di Bestiame;
- r) PAC (Politica Agricola Comune): insieme di regole dettate dall'Unione europea, ai sensi dell'articolo 39 del Trattato sul Funzionamento dell'Unione europea, per incrementare la produttività dell'agricoltura; assicurare un tenore di vita equo alla popolazione agricola; stabilizzare i mercati; garantire la sicurezza degli approvvigionamenti; assicurare prezzi ragionevoli ai consumatori;
- s) LAOR (Land Area Occupation Ratio): rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S tot). Il valore è espresso in percentuale;
- t) SIGRIAN (Sistema informativo nazionale per la gestione delle risorse idriche in agricoltura): strumento di riferimento per il monitoraggio dei volumi irrigui previsto dal Decreto del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali del 31/07/2015 "Approvazione delle linee guida per la regolamentazione da parte delle Regioni delle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo", che raccoglie tutte le informazioni di natura gestionale, infrastrutturale e agronomica relative all'irrigazione collettiva ed autonoma a livello nazionale; è un geodatabase, strutturato come un WebGis in cui tutte le informazioni sono associate a dati geografici, collegati tra loro nei diversi campi, con funzione anche di banca dati storica utile ai fini di analisi dell'evoluzione dell'uso irriguo dell'acqua nelle diverse aree del Paese;
- u) SIAN (Sistema informativo agricolo nazionale): strumento messo a disposizione dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali e dall'Agea - Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura, per assicurare lo svolgimento dei compiti relativi alla gestione degli adempimenti previsti dalla PAC, con particolare riguardo ai regimi di intervento nei diversi settori produttivi;
- v) Buone Pratiche Agricole (BPA): le buone pratiche agricole (BPA) definite in attuazione di quanto indicato al comma 1 dell'art. 28 del Reg. CE n. 1750/

2.1.1. CARATTERISTICHE E REQUISITI DEI SISTEMI AGRIVOLTAICI E DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

2.1.1.1. Caratteristiche generali dei sistemi agrivoltaici

Con riferimento alla **Parte II** delle Linee Guida, 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". Nella Figura sono mostrati alcuni esempi da letteratura, in cui si è cercata l'ottimizzazione della prestazione agrivoltaica complessiva variando il pattern del fotovoltaico (geometria e densità della trama dei moduli fotovoltaici) e l'altezza dei moduli da terra.

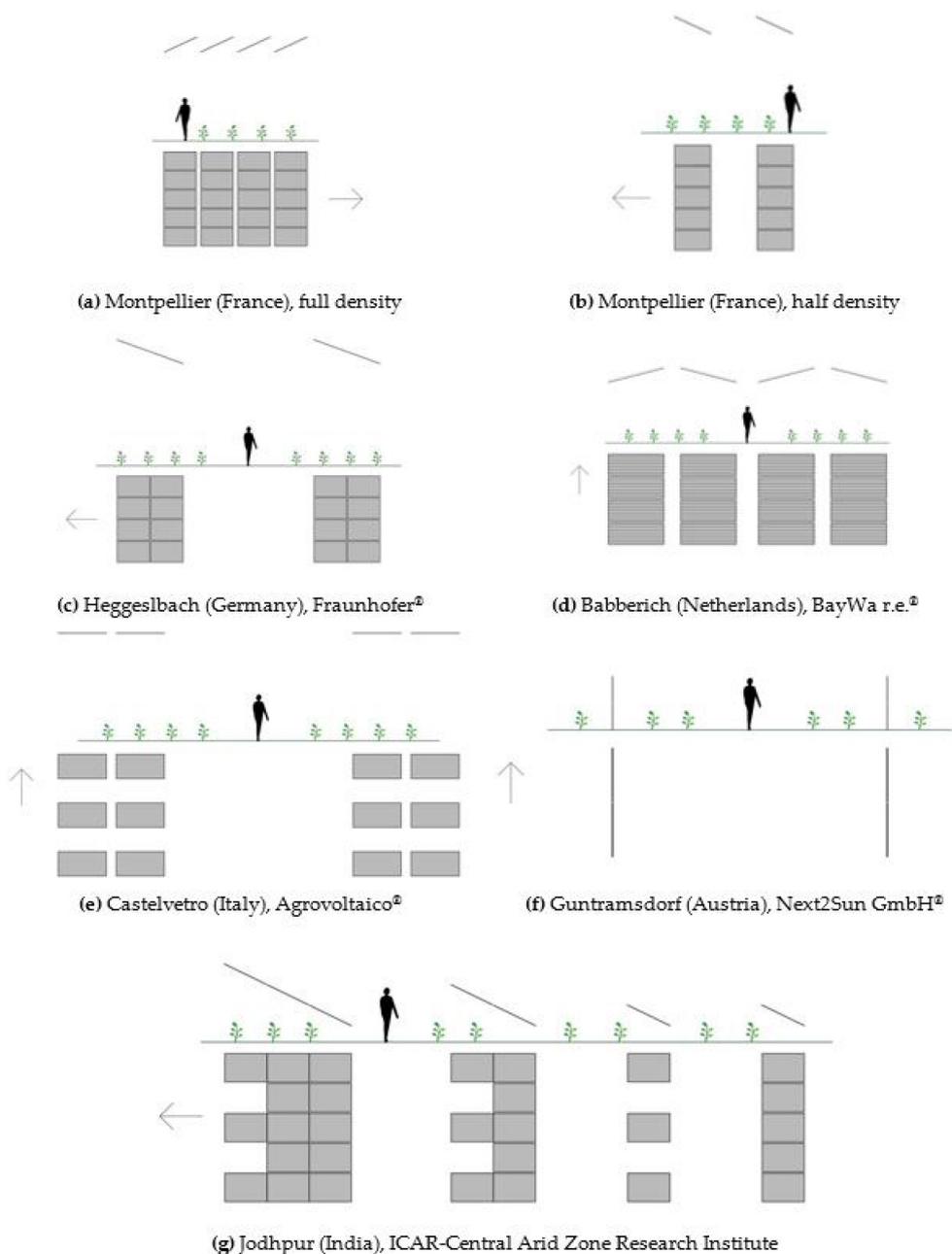


Figura 6 - Diversi pattern spaziali scelti per ottimizzare le prestazioni complessive dei sistemi agrivoltaici in base a diversi tipi di colture

L'impianto in progetto, costituito da strutture di tipo tracker, cioè ad inseguimento solare, che sorreggono moduli montati ad un'altezza da terra di 2,80m quando in posizione orizzontale, disposti con asse nord-sud, quindi con i pannelli che seguono l'andamento del sole est-ovest, si propone di sfruttare lo spazio poro che si crea tra le file di moduli per la continuità della produzione agricola.

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.



Figura 7- Configurazioni di un sistema agrivoltaico a unica tessera e a insieme di tessere

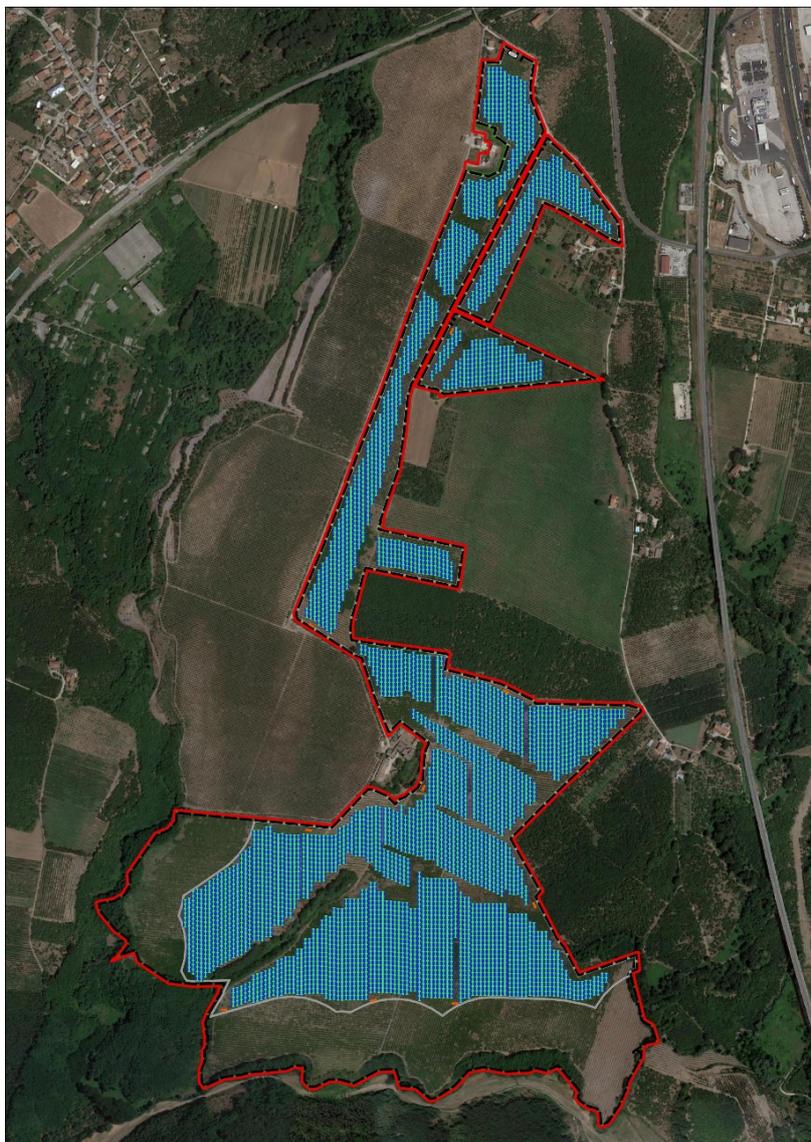


Figura 8 - - Configurazione del layout di progetto nel limite di proprietà

L'impianto in progetto sarà configurato da tre "tessere" separate entro il limite dei due lotti di proprietà.

2.1.1.2. Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici

I requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi possono essere definiti come i seguenti:

- **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.

Le **Linee Guida** stabiliscono che:

- Il rispetto dei requisiti **A, B** è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico". Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito **D.2**.
- Il rispetto dei requisiti **A, B, C e D** è necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato" e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.
- Il rispetto dei **A, B, C, D ed E** sono pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

Come relazionato in dettaglio di seguito, l'impianto in progetto intende essere conforme ai requisiti A e B, necessari per definire un impianto fotovoltaico come "agrivoltaico".

2.2. RISPETTO DEI REQUISITI

Il progetto agrivoltaico proposto risulta conforme ai **requisiti A e B**, individuati dalle suddette Linee Guida come necessari per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come *"agrivoltaico"*.

2.2.1. REQUISITO A - l'impianto rientra nella definizione di *"agrivoltaico"*

Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è 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;

2.2.1.1. A1. Superficie minima coltivata

In particolare, con riferimento al requisito **A.1 Superficie minima per l'attività agricola**, si deve garantire che **almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola:**

$$S_{\text{agricola}} \geq 0,7 \times S_{\text{tot}}$$

Per superficie totale viene intesa la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico (Spv), ovvero viene intesa la superficie effettivamente recintata che costituisce l'impianto agrivoltaico. In merito al progetto proposto, la Spv totale è di 784.249 mq e la superficie coltivabile corrisponde a 545.507 mq che equivalgono al 70% della superficie totale.

Il dettaglio del calcolo effettuato, può essere verificato, a partire dalle tabelle che seguono:

N. MODULI	69384
POTENZA MODULI	670
N. TRACKER	2478
N. CABINE DI IMPIANTO	1
N. CABINE DI CAMPO	10
SUPERFICIE MODULI (mq)	

Dimensioni	1,303 x 2,384
Superficie occupata da 1 modulo	3,106
CALCOLO SUPERFICI	
Superficie occupata dai moduli fotovoltaici (m ²)	215.531
Superficie occupata dalla viabilità (m ²)	22.786
Superficie occupata dalla fascia di mitigazione (m ²)	50.868
Superficie occupata dai locali tecnici (m ²)	424
Totale superficie occupata	238.741
Totale superficie disponibile da DDS preliminare	843.428
Superficie recintata effettivo campo FV	784.249
Indice di occupazione	30%
LAOR	27%
Area libera	545.507
Area agricola (≥70 %)	70%

Pertanto, in virtù dei calcoli mostrati in tabella si riportano i dati necessari a dimostrare il rispetto del *requisito A1*

REQUISITI AGRIVOLTAICO							
REQUISITO A							
REQUISITO A1 - SUPERFICIE MINIMA PER L'ATTIVITA' AGRICOLA [mq]							
CUP PROGETTO	AREA MODULI	AREA STRADE	AREA CABINE	AREA OCCUPATA	AREA DISPONIBILE	AREA COLTIVABILE	% COPERTA
-	215.531	22.786	424	238.741	784.249	545.507	70%

Per il calcolo di cui sopra sono state considerate come aree coltivabili le porzioni di terreno escluse dalla proiezione a terra dei moduli in posizione orizzontale, ovvero la porzione di terreno tra le file delle strutture fotovoltaiche, le aree occupate dalla viabilità interna di servizio e le aree destinate al posizionamento dei locali tecnici e delle corrispondenti fasce di rispetto. Le aree definite agricole (coltivabili) vengono considerate in funzione dell'area di impianto, ovvero quella effettivamente recintata che andrà a costituire il sistema agrivoltaico, escludendo le aree esterne alla rete di recinzione ma interne al limite di proprietà. È possibile verificare nel dettaglio all'interno del documento "C_038_DEF_T_22" (Planimetria agrivoltaico) di cui si presenta di seguito un estratto indicativo:

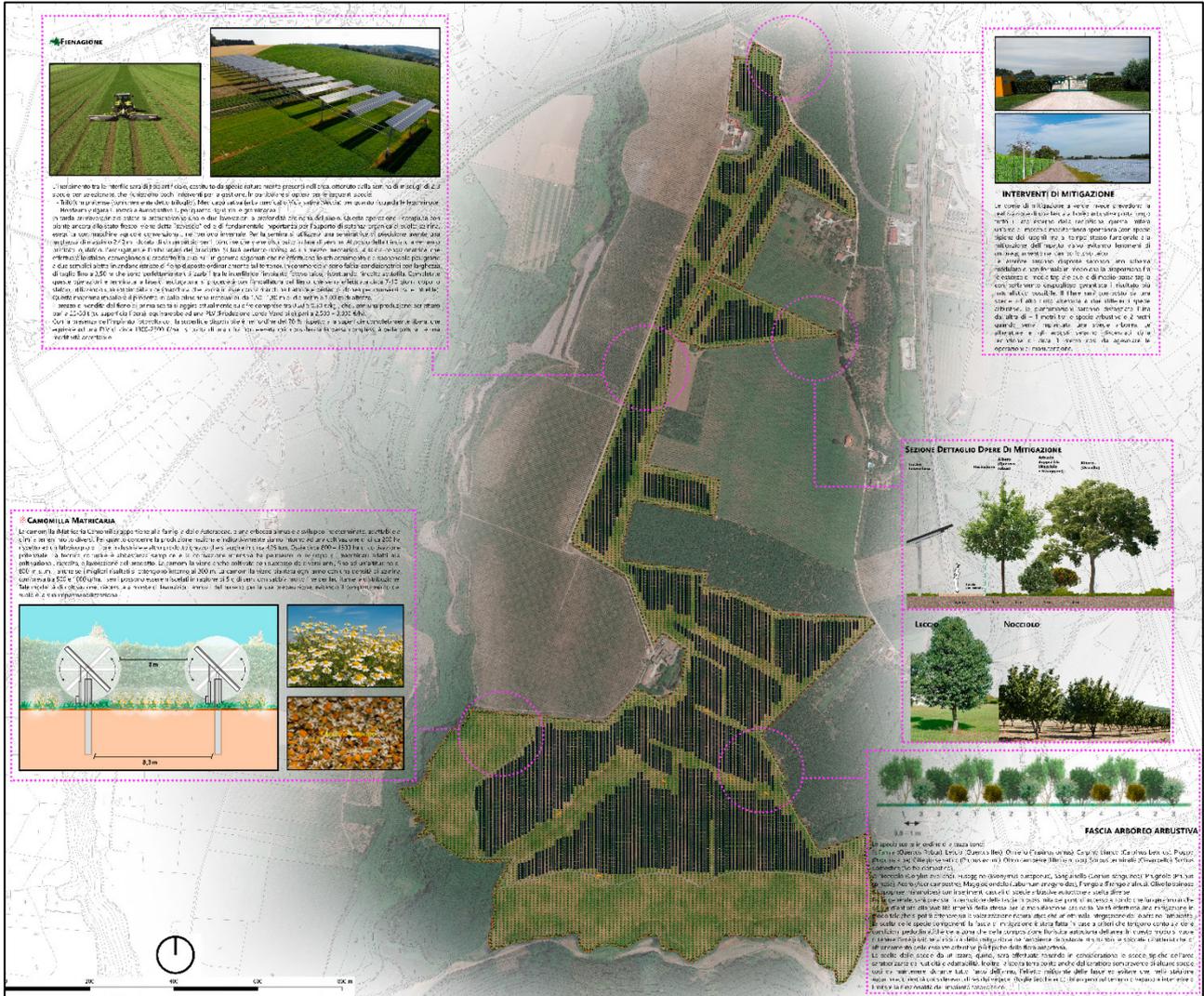


Figura 9 – Stralcio elaborato C_038_DEF_T_22

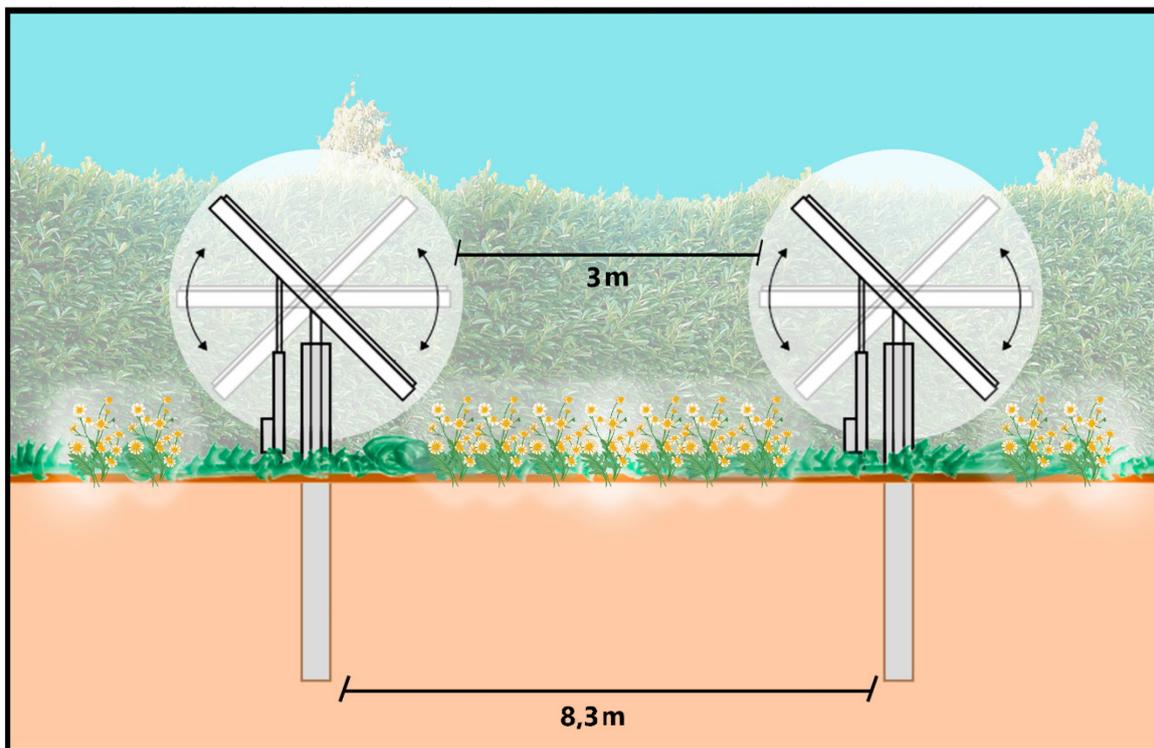


Figura 10 - Rappresentazione degli spazi utili all'agricoltura

Il Requisito A.1 "Superficie minima coltivata" risulta quindi verificato.

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

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". In riferimento al requisito **A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)** le **Linee Guida** dispongono che, al fine di non limitare l'aggiunta di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti, deve essere opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 %:

$$\text{LAOR} \leq 40\%$$

Alla luce della definizione di **LAOR (Land Area Occupation Ratio)**, presente all'interno delle Linee Guida e riportata all'inizio del capitolo, con il progetto si prevede una percentuale media di superficie complessiva coperta dai moduli del **27%**.

Il dettaglio del calcolo effettuato può essere verificato nella tabella che segue

REQUISITO A2 - LAOR (PERCENTUALE SUPERFICIE COMPLESSIVA COPERTA DAI MODULI)

CUP PROGETTO	POTENZA IMPIANTO (MW)	POTENZA MODULI (W)	SUPERFICIE SINGOLO MODULO (mq)	DENSITÀ MODULI (mq/kW)	DENSITÀ DI POTENZA MW/ha	SUPERFICIE MODULI m2/ha	LAOR %
-	46,48728	670	3,106	4,64	0,59%	2748,25	27%

Il Requisito A.2 "Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)" risulta quindi verificato.

2.2.2. 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.

2.2.2.1. B.1. La continuità dell'attività agricola e pastorale

La continuità dell'attività agricola deve essere garantita mediante il rispetto di ulteriori due parametri:

- L'esistenza e la resa della coltivazione
- Il mantenimento dell'indirizzo produttivo

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. 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.

Con riferimento all'area in oggetto, ai fini della valutazione tra produzione agricola esistente e produzione prevista, si effettua una comparazione dei valori di produzione media considerando la stessa superficie rientrante nel sistema agrivoltaico, ovvero le aree che saranno effettivamente recintate. Allo stato attuale, l'area considerata di 78,4249 ha ed è coltivata interamente a frutteto (pesche). Le opere agricole in progetto, così come relazionato nel documento di dettaglio C038_INT_RS_07_Relazione Agronomica, prevedono la sostituzione del frutteto con camomilla e fienagione.



Figura 11 – Produzione agricola sul campo di progetto allo stato attuale

In funzione della *superficie occupata* (238.741 mq), quindi di quella utilizzata per la viabilità, i locali tecnici e per le strutture fotovoltaiche e lo spazio al di sotto di essi che non verrà considerato per la produzione agricola (per quanto le specie orticole ne consentirebbero l'utilizzo, vista l'altezza minima da terra dei tracker pari a 65 cm dal piano campagna e di 2.8 m quando sono in posizione di massima producibilità), rispetto ai 78,4249 ha ad oggi coltivati a frutteti, si variare l'indirizzo

produttivo e prevedere su circa *38 ha* la matricaria camomilla e sui restanti *16,45 ha* coltivabili colture per la fienagione.

La tabella che segue confronta gli indirizzi produttivi nei due scenari, pre e post progetto, sulla base della metodologia proposta dalle Linee Guida, che propongono di misurare il valore economico di un indirizzo produttivo 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 dell'Indagine RICA 2017 per tutte le aziende contabilizzate. Sulla base dei dati ottenuti dalla consultazione delle Produzioni Standard (PS) per la regione Campania emerge quanto segue:

REQUISITO B				
REQUISITO B1 - CONTINUITÀ ATTIVITÀ AGRICOLA				
INDIRIZZO PRODUTTIVO	PS - €/ha	ESTENSIONE - ha (pre progetto)	PS TOTALE (PRE-progetto)	Resa media delle produzioni totali per ettaro €/ha
Frutteti - di origine temperata	€ 11 208,00	54,55	€ 611 404,34	
TOTALE		54,55	€ 611 404,34	€ 11 208,00
INDIRIZZO PRODUTTIVO	PS - €/ha	ESTENSIONE - ha (Post-progetto)	PS TOTALE (Post-progetto)	Resa media delle produzioni totali per ettaro €/ha
Camomilla	€ 28 440,00	38,00	€ 1 080 720,00	
Colture per fienagione	€ 869,00	16,45	€ 14 295,05	
TOTALE		54,45	€ 1 095 015,05	20 110,47
Δ TOTALI		-0,10	€ 483 610,71	€ 8 902,47

Considerati i nuovi indirizzi produttivi analizzati, si ottimizza la riduzione dello spazio agricolo utile e si mantengono elevati gli standard produttivi sull'area.

Il Requisito B.1 risulta quindi verificato.

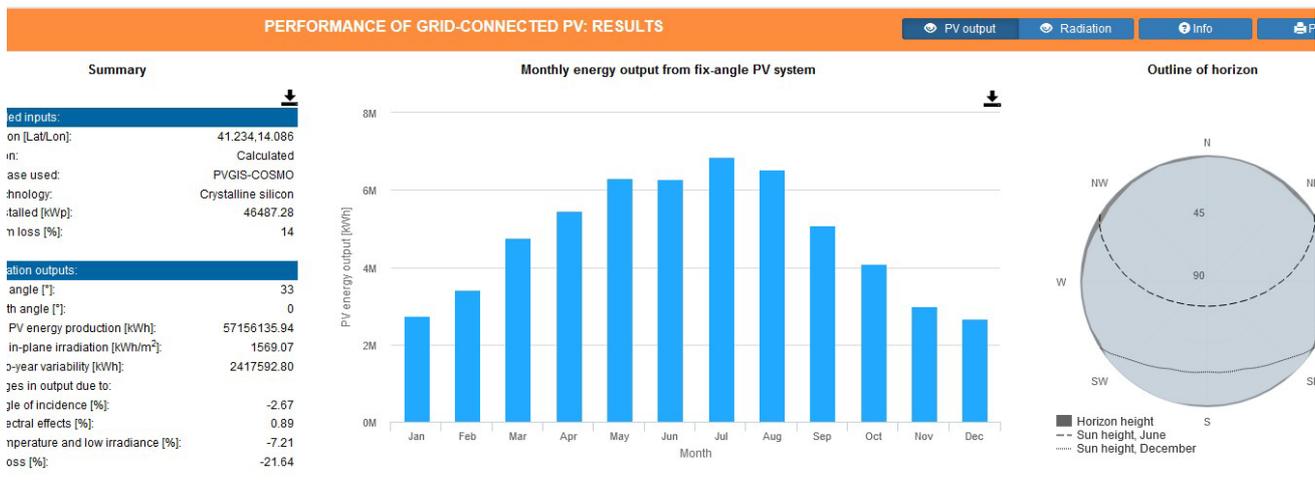
2.2.2.2. B.2. La producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico

La produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (*FVagri in GWh/ha/anno*) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (*FVstandard in GWh/ha/anno*), non dovrebbe essere inferiore al **60** % di quest'ultima:

FVagri ≥ 0,6 · FVstandard

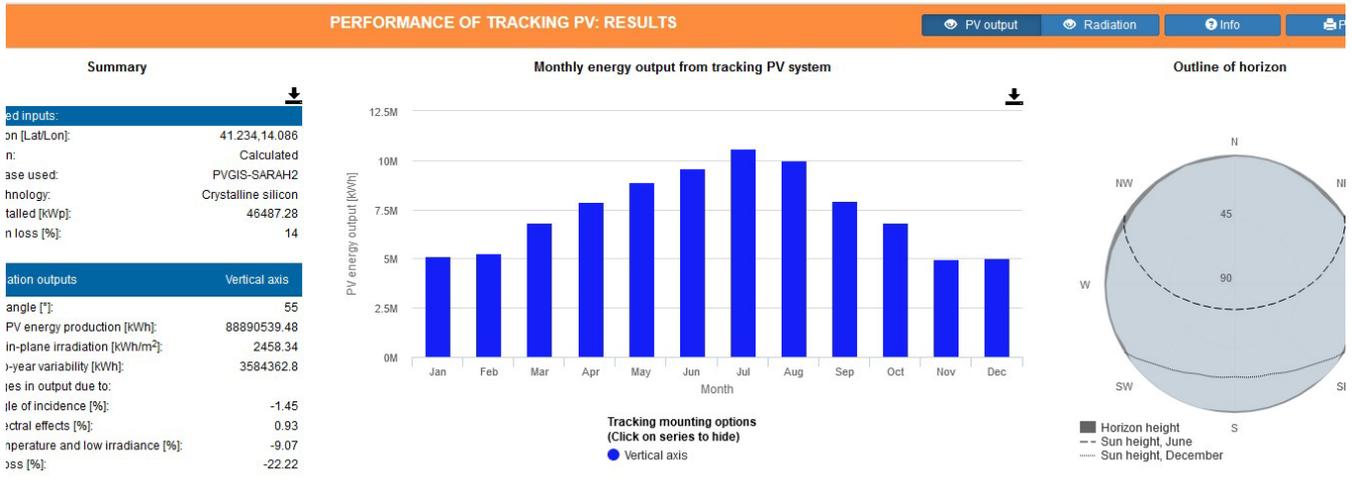
Il progetto prevede l'utilizzo di moduli monocristallini da 670 W modello VERTEX TSM-DE21.W prodotti dalla società TRINA SOLAR con efficienza del 21.6% e strutture di sostegno ad inseguimento mono-assiale est-ovest (trackers) che, seguendo il ciclo del sole durante le ore della giornata, garantiscono costantemente l'orientamento ottimale dei moduli fotovoltaici nella direzione della radiazione solare, ottimizzando l'incidenza sugli stessi e determinando un incremento di produzione di energia elettrica fino al 20% rispetto agli impianti fotovoltaici fissi; in conseguenza di quanto sopra, è stimata una produzione specifica almeno pari al 60% di quella di un impianto fotovoltaico standard nella configurazione definita nelle Linee Guida, ossia un impianto fotovoltaico caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi. Per i dettagli relativi ai dati di producibilità dell'impianto agrivoltaico proposto si rimanda al documento "C_038_DEF_R_02_Relazione tecnica". Di seguito le simulazioni di Producibilità realizzate con Software PVGIS:

❖ **IMPIANTO FOTOVOLTAICO STANDARD**



➤ Produzione annua: 57156135.94 kWh

❖ **IMPIANTO AGRIVOLTAICO AD INSEGUIMENTO SOLARE**



➤ Produzione annua: 88890539.48 kWh

Le simulazioni dimostrano che la producibilità annua del sistema proposto supera la producibilità dell’Impianto Standard nella configurazione definita nelle Linee Guida. Il Requisito B.2 risulta quindi verificato.

2.2.3. D.2 Monitoraggio della continuità dell’attività agricola

In base alle Linee Guida, per la definizione di impianto agrivoltaico dovrebbe inoltre essere previsto il rispetto del requisito D.2 del monitoraggio della 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.

L’attività di monitoraggio è utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell’attività agricola sull’area, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti. Gli esiti dell’attività di monitoraggio, sono fondamentali per valutare gli effetti e l’efficacia delle misure stesse.

In particolare il requisito D2 prevede l’utilizzo di un sistema di monitoraggio per la verifica:

1. dell’esistenza e resa della coltivazione;
2. del mantenimento dell’indirizzo produttivo.

A tal proposito, in rispondenza con quanto previsto dalle stesse Linee Guida, tali aspetti saranno verificati attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo da condursi con una cadenza stabilita.