



CITTA' DI CASTELLUCCIO DEI SAURI
prov. di Foggia
REGIONE PUGLIA

Impianto Agrivoltaico "Tamariceto"
della potenza di 54,473 MW in DC

PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:



URBA - I 130117 S.R.L
Via G. Giulini,2
20123 Milano (MI)
email PEC: urba130117@legalmail.it

PROGETTAZIONE:

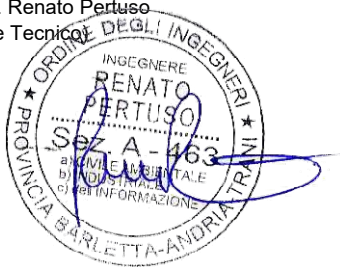


TÈKNE srl
Via Vincenzo Gioberti, 11 - 76123 ANDRIA
Tel +39 0883 553714 - 552841 - Fax +39 0883 552915
www.gruppotekne.it e-mail: contatti@gruppotekne.it



PROGETTISTA:

Dott. Ing. Renato Pertuso
(Direttore Tecnico)



LEGALE RAPPRESENTANTE:

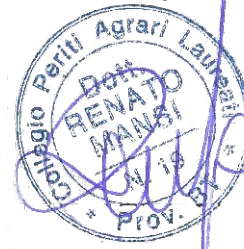
Dott. Renato Mansi

TEKNE srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
IL PRESIDENTE
Dott. RENATO MANSI



IL TECNICO:

Dott. Per. Agr. Renato Mansi



PD

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

Tavola: **RE03.1**

Filename:
TKA695-PD-RE03,1-Relazione pedo-agronomica-R0.docx

Data 1°emissione: Febbraio 2024	Redatto: <i>R. MANSI</i>	Verificato: <i>G. PERTOSO</i>	Approvato: <i>R. PERTUSO</i>	Scala:	Protocollo Tekne:
n° revisione					TKA695
1					
2					
3					
4					

INDICE

PREMESSA	1
1. DESCRIZIONE DELLE AREE DI PROGETTO	2
1.1. DESCRIZIONE AREA DI REALIZZAZIONE DEL PARCO AGRO-PV	2
1.2. PIANO PARTICELLARE DELL'AREA DI PROGETTO	5
1.3. SCHEDA IDENTIFICATIVA DELL'IMPIANTO	6
1.4. INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO	7
1.4.1. DATI SULLE TEMPERATURE	7
1.4.2. DATI PLUVIOMETRICI	9
1.4.3. INDICI CLIMATICI	10
1.5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	13
1.6. INQUADRAMENTO AGRONOMICO ATTUALE	15
2. AGRIVOLTAICO	19
2.1. LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI – MITE – GIUGNO 2022	20
2.1.1. REQUISITO A	21
2.1.2. REQUISITO B	23
2.1.3. REQUISITO C	24
2.1.4. REQUISITO D	26
3. DESCRIZIONE DELLE COLTURE PREVISTE ALL'INTERNO DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO	29
3.1. ROTAZIONE DI COLTURE ORTIVE	31
3.2. COLTURE FORAGGERE	33
3.3. FASCIA DI OLIVI PERIMETRALE CON FUNZIONE MITIGANTE	33
4. ZONE VULNERABILI DA NITRATI (ZVN)	34

	DATA		REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	Protocollo TEKNE
	R0	Febbraio 2024	R. Mansi	G. Pertoso	R. Pertoso	TKA695
						Filename: TKA695-PD-RE03.1

5. CONCLUSIONI	35
6. BIBLIOGRAFIA	36
7. SITOGRAFIA	36

PD PROGETTO DEFINITIVO	DATA		REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	Protocollo TEKNE
	R0	Febbraio 2024	R. Mansi	G. Pertoso	R. Pertuso	TKA695
						Filename: TKA695-PD-RE03.1

PREMESSA

La presente relazione tecnico-descrittiva viene redatta da me sottoscritto Mansi Renato, dottore in Scienze e Tecnologie Agrarie, Perito Agrario, regolarmente iscritto all'Albo dei Periti Agrari e dei Periti Agrari Laureati della provincia di Barletta-Andria-Trani al n. 19, a seguito dell'incarico ricevuto dalla Società **URBA-I 130117 S.R.L.**, con sede legale in Via Giorgio Giuliani 2 – 20123 Milano (MI). P.IVA: 11516220966, e-mail: **urba130117@legalmail.it**

Scopo del presente studio è definire il duplice uso di suolo rispondendo alle esigenze di produzione di energia rinnovabile promuovendo al tempo stesso la produzione e valorizzazione della produzione agricola attraverso lo sviluppo di un progetto Agrivoltaico Avanzato, nel rispetto delle Linee Guida del MiTE.

Inoltre, tale studio mira alla valutazione degli interventi agronomici e della loro convenienza economica in linea con la vocazionalità del territorio e nel rispetto dei principi di tutela e valorizzazione della biodiversità così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.

Infine, per verificare lo stato dei luoghi, sono stati effettuati dei sopralluoghi in data 16/03/2023 e 15/11/2023, attraverso i quali è stato possibile reperire una serie di informazioni necessarie per valutare al meglio gli interventi da prevedere per la realizzazione di un parco agrivoltaico.

1. Descrizione delle aree di progetto

1.1. Descrizione area di realizzazione del parco Agro-PV

Il sito interessato alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico denominato "TAMARICETO" si sviluppa nel territorio del Comune di Castelluccio dei Sauri (FG), in località "Posta Tamariceto" per una superficie complessiva di circa 114 ha (Figura 1)

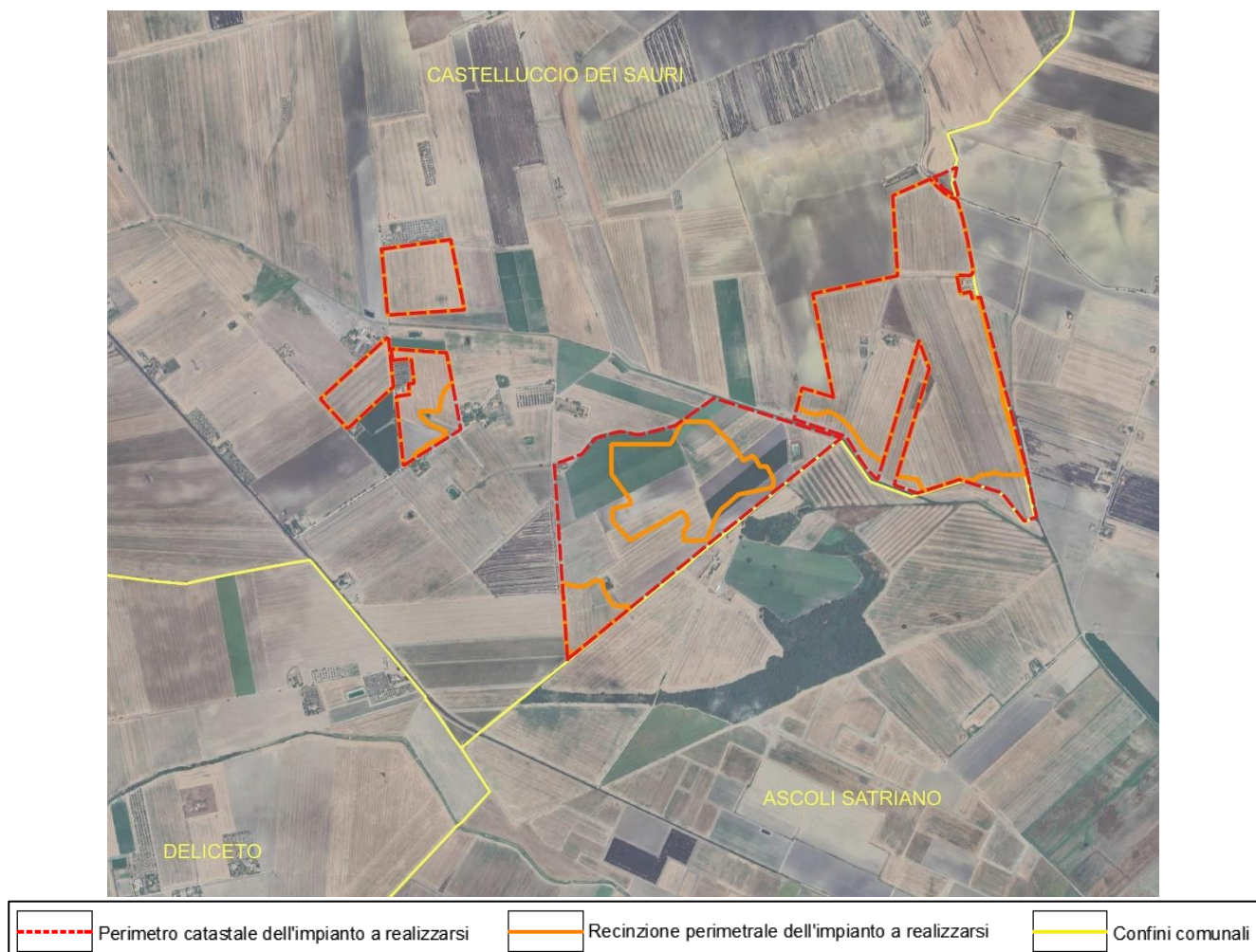


Figura 1 - Inquadramento territoriale

Le coordinate geografiche di riferimento per il campo agrivoltaico, nel sistema WGS84 sono:

41° 16' 17.71" N

15° 30' 18.52" E

La superficie netta dell'area di intervento è di circa **81ha** (Area recintata – dato dwg).

Le coordinate geografiche di riferimento della futura SE RTN 380/150/36 kV Castelluccio dei Sauri nel sistema WGS84 sono:

41° 18' 26.79" N

15° 31' 1.99" E

Il progetto in esame è ubicato nel territorio comunale di Castelluccio dei Sauri (FG), a circa 4 km a sud dal centro abitato e a circa 7,5 km a nord-ovest dal centro abitato di Ascoli Satriano.

Le aree scelte per l'installazione del Progetto Agrivoltaico insistono interamente all'interno di terreni di proprietà privata. L'area contrattualizzata di impianto è distinta in sei lotti, raggiungibili percorrendo strade provinciali (SP106 Giardinetto-Palazzo d'Ascoli, SP107) e comunali. **(Figura 2)**



Figura 2 – Viabilità di accesso all'impianto "Tamariceto"

La carta altimetrica mette in evidenza la ripartizione del territorio in fasce di pari altimetria. Per la descrizione delle caratteristiche altimetriche del sito di progetto, si esegue la lettura del territorio attraverso la carta altimetrica su cui sono state sovrapposte le curve di livello con intervallo di 10mt. Tale range di quote permette di effettuare una facile lettura del territorio oggetto di studio, infatti, in questo caso specifico, l'area oggetto di realizzazione del parco agrivoltaico si trova ad un'altitudine di circa 190 mt su l.m.m. **(Figura 3)**

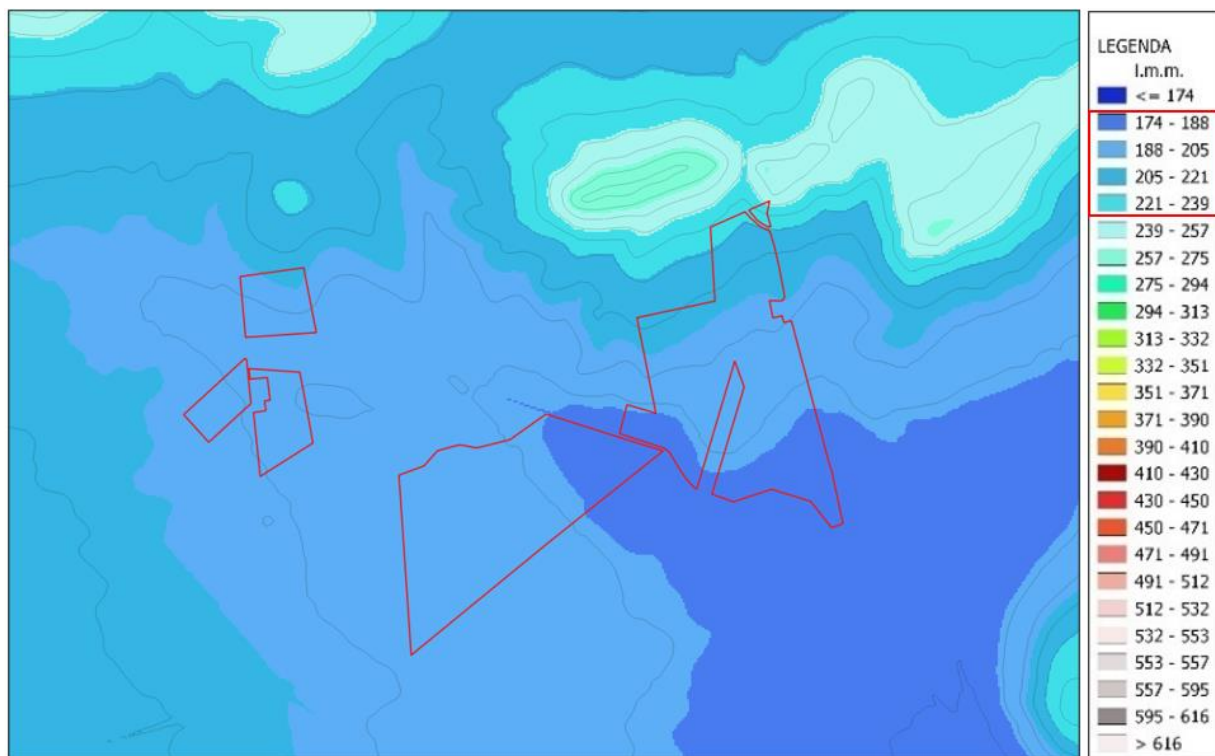


Figura 3 - Stralcio carta altimetrica

Dal punto di vista urbanistico, analizzando il PRG del Comune di Castelluccio dei Sauri (FG) le aree di progetto del parco agrivoltaico ricadono nella zona E1 "verde agricolo corrente". (Figura 4)

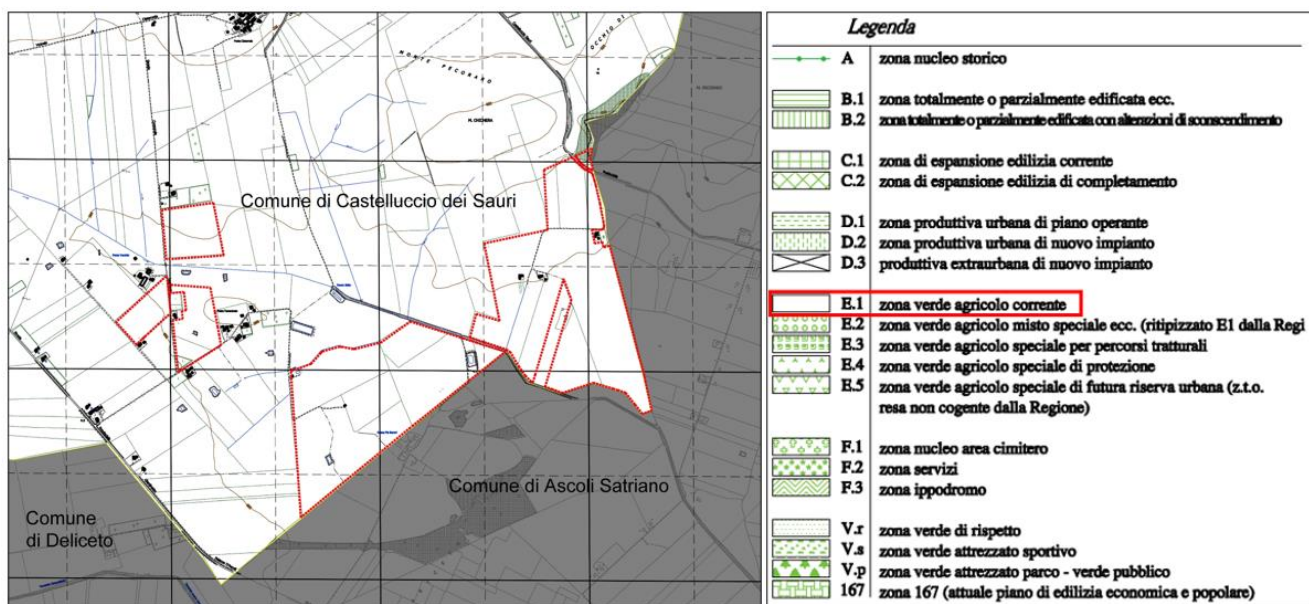


Figura 4 - Inquadramento urbanistico

1.2. Piano particellare dell'area di progetto

La superficie catastale totale delle aree di progetto è pari a circa 114 ha. Dal punto di vista catastale, l'area di progetto ricade nel Catasto Terreni ed è costituita dalle particelle sottoindicate:

DATI CENSUARI									Zona Urbanistica	Coltura in atto	Super. occupata [mq]	
Comune	Fg.	P.IIa	Porzione	Superficie	Qualità	Classe	Reddito Dominicale	Reddito Agrario				
Castelluccio dei Sauri	19	15	-	50.000	SEMN IRRIG	U	€ 335,70	€ 167,87	E-AGRICOLA	SEMN IRRIG	50.000	
Castelluccio dei Sauri	19	157	-	30.000	SEMNATIVO	1	€ 170,43	€ 92,96	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	30.000	
Castelluccio dei Sauri	19	85	-	2.451	SEMN IRRIG	U	€ 16,46	€ 8,23	E-AGRICOLA	SEMN IRRIG	2.451	
Castelluccio dei Sauri	19	118	-	47.516	SEMN IRRIG	U	€ 319,02	€ 159,51	E-AGRICOLA	SEMN IRRIG	47.516	
Castelluccio dei Sauri	19	119	-	33	ENTE URBANO					E-AGRICOLA	ENTE URBANO	24
Castelluccio dei Sauri	19	106	AA	4.111	SEMNATIVO	1	€ 23,35	€ 12,74	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	4.350	
Castelluccio dei Sauri	19	106	AB	239	VIGNETO	2	€ 1,48	€ 1,23				
Castelluccio dei Sauri	19	158	-	61.308	SEMNATIVO	1	€ 348,29	€ 189,98	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	61.308	
Castelluccio dei Sauri	19	159	-	4.283	SEMNATIVO	1	€ 24,33	€ 13,27	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	4.283	
Castelluccio dei Sauri	19	132	-	29	ENTE URBANO					E-AGRICOLA	ENTE URBANO	21
Castelluccio dei Sauri	17	253	-	39.280	SEMNATIVO	3	€ 162,29	€ 101,43	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	39.280	
Castelluccio dei Sauri	19	12	-	70.000	SEMNATIVO	1	€ 397,67	€ 216,91	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	70.000	
Castelluccio dei Sauri	19	51	-	30.000	SEMNATIVO	1	€ 170,43	€ 92,96	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	30.000	
Castelluccio dei Sauri	18	176	AA	4.234	SEMNATIVO	2	€ 20,77	€ 12,03	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	4.416	
Castelluccio dei Sauri	18	176	AB	182	ULIVETO	-	€ 1,22	€ 0,61				
Castelluccio dei Sauri	18	289	AA	35.518	SEMNATIVO	2	€ 174,26	€ 100,89	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	35.584	
Castelluccio dei Sauri	18	289	AB	55	ULIVETO	-	€ 0,44	€ 0,22				
Castelluccio dei Sauri	18	321	AA	2.061	SEMNATIVO	2	€ 10,11	€ 5,85	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	2.926	
Castelluccio dei Sauri	18	321	AB	865	ULIVETO	-	€ 5,81	€ 2,90				
Castelluccio dei Sauri	19	113	AA	47.614	SEMNATIVO	3	€ 196,72	€ 122,95	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	47.977	
Castelluccio dei Sauri	19	113	AB	363	ULIVETO	-	€ 2,44	€ 1,22				
Castelluccio dei Sauri	18	322	-	1.164	SEMNATIVO	2	€ 5,71	€ 3,31	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	1.164	
Castelluccio dei Sauri	18	323	-	2.410	SEMNATIVO	2	€ 11,82	€ 6,85	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	2.410	
Castelluccio dei Sauri	19	114	-	7.360	SEMNATIVO	3	€ 30,41	€ 19,01	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	7.360	
Castelluccio dei Sauri	19	115	-	4.190	SEMNATIVO	3	€ 17,31	€ 10,82	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	4.190	
Castelluccio dei Sauri	19	109	-	31.754	SEMNATIVO	3	€ 131,20	€ 82,00	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	31.754	
Castelluccio dei Sauri	19	110	AA	63	ULIVETO	-	€ 0,42	€ 0,21	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	34.078	
Castelluccio dei Sauri	19	110	AB	34.015	SEMNATIVO	3	€ 140,54	€ 87,84				
Castelluccio dei Sauri	17	32	-	58.920	SEMNATIVO	3	€ 243,44	€ 152,15	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	58.920	
Castelluccio dei Sauri	17	42	-	14.712	SEMNATIVO	3	€ 60,78	€ 37,99	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	14.712	
Castelluccio dei Sauri	17	43	-	29.964	SEMNATIVO	3	€ 123,80	€ 77,38	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	29.964	
Castelluccio dei Sauri	17	48	-	31.000	SEMNATIVO	3	€ 128,08	€ 80,05	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	31.000	
Castelluccio dei Sauri	17	103	-	14.712	SEMNATIVO	3	€ 60,78	€ 37,99	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	14.712	
Castelluccio dei Sauri	17	14	-	80.980	SEMN IRRIG	U	€ 543,69	€ 271,85	E-AGRICOLA	SEMN IRRIG	80.980	
Castelluccio dei Sauri	17	49	-	10.580	SEMNATIVO	3	€ 43,71	€ 27,32	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	10.580	
Castelluccio dei Sauri	17	159	-	4.320	SEMNATIVO	3	€ 17,95	€ 11,16	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	4.320	
Castelluccio dei Sauri	17	100	AA	10.365	SEMN IRRIG	-	€ 69,59	€ 34,79	E-AGRICOLA	SEMN IRRIG	88.496	
Castelluccio dei Sauri	17	100	AB	78.131	SEMNATIVO	3	€ 322,81	€ 201,76				
Castelluccio dei Sauri	17	233	-	3.032	SEMNATIVO	2	€ 14,88	€ 8,61	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	3.032	
Castelluccio dei Sauri	17	357	-	-	FABBR	-	-	-	E-AGRICOLA	FABBR	0	
Castelluccio dei Sauri	17	31	-	17.230	SEMNATIVO	3	€ 71,19	€ 44,49	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	17.230	
Castelluccio dei Sauri	17	39	-	46.160	SEMNATIVO	3	€ 190,72	€ 119,20	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	46.160	
Castelluccio dei Sauri	17	50	-	9.176	SEMNATIVO	3	€ 37,91	€ 23,70	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	9.176	
Castelluccio dei Sauri	17	362	-	73.800	SEMNATIVO	3	€ 304,92	€ 190,57	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	73.800	
Castelluccio dei Sauri	17	364	AA	1.162	SEMNATIVO	2	€ 5,70	€ 3,30	E-AGRICOLA	ULIVETO	3.349	
Castelluccio dei Sauri	17	364	AB	2.187	ULIVETO	-	€ 14,67	€ 7,34				
Castelluccio dei Sauri	17	358	-	143	ENTE URBANO					E-AGRICOLA	ENTE URBANO	0
Castelluccio dei Sauri	17	315	-	70.000	SEMNATIVO	3	€ 289,22	€ 180,76	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	70.000	
Castelluccio dei Sauri	17	353	-	75.167	SEMNATIVO	3	€ 310,56	€ 194,10	E-AGRICOLA	SEMNATIVO	75.167	

La futura SE RTN 380/150/36 kV Castelluccio dei Sauri a servizio dell'impianto agrivoltaico sarà ubicata nell'agro del Comune di Castelluccio dei Sauri (FG). Il percorso attraversato dal cavodotto che collega l'impianto agrivoltaico "Tamariceto" e la SE RTN 380/150/36 kV Castelluccio dei Sauri segue la viabilità stradale e coinvolge in diversi punti alcune proprietà private.

1.3.Scheda identificativa dell'impianto

Impianto Agrivoltaico "TAMARICETO"	
Comune	CASTELLUCCIO DEI SAURI (FG) – campo agrivoltaico, cavidotto e SE RTN 380/150/36 kV Castelluccio dei Sauri
Identificativi Catastali	<p>Campo Agri-PV: Castelluccio dei Sauri (FG) – Catasto terreni Fg. 17 p.lle 253-32-42-43-48-103-14-49-159-100-233-357-31-39-50-362-364-358-315-353 Fg. 18 p.lle 176-289-321-322-323 Fg. 19 p.lle 15-157-85-118-119-106-158-159-132-12-51-113-114-115-109-110</p> <p>SE RTN 380/150/36 kV Castelluccio dei Sauri: Castelluccio dei Sauri (FG) – Catasto terreni Fg. 13 p.lle 265-26-22-266-426-404-16-49-258-513-262-12-44-260-264</p> <p>Raccordi aerei: Castelluccio dei Sauri (FG) – Catasto terreni Fg. 13 p.lle 426-16-164-49-20-25-22-26-425-17-8-51-6-112-342-241-289-288-30-265 Fg. 17 p.lla 129 Fg. 8 p.lle 600-466-467-468-469-62-57-245-495-63-470-471-56-128-476-129-130-475-474-362-360-122-123-124-125-131</p>
Coordinate geografiche impianto	41°16'17,71" N 15°30'18,52" E
Potenza Modulo PV	605 Wp Bifacial
n° moduli PV	90.038
n° stringhe PV	3463
Potenza in DC	54,473 MW
Tipologia strutture	Tracker monoassiale
Lunghezza cavidotto di collegamento ext 1 a 36 kV	2.400 mt
Lunghezza cavidotto di collegamento ext 2 a 36 kV	815 mt
Lunghezza cavidotto di collegamento ext 3 a 36 kV	350 mt
Lunghezza cavidotto di collegamento ext 4 a 36 kV	790 mt
Lunghezza cavidotto di connessione ext a 36 kV	5.705 mt
Punto di connessione	SE RTN 380/150/36 kV Castelluccio dei Sauri

1.4. Inquadramento fitoclimatico

Le caratteristiche fondamentali legate al clima e alle precipitazioni dell'area di indagine, che comprende il Comune di Castelluccio dei Sauri (FG), sono state analizzate ed elaborate utilizzando le informazioni contenute nella banca dati della Protezione Civile della Regione Puglia.

Per le valutazioni fitoclimatiche, i dati relativi alle temperature sono riferiti ad un arco temporale che va dal 2013 al 2020, con l'obiettivo di avere un quadro storico degli aspetti climatici che caratterizzano la zona oggetto di studio.

1.4.1. Dati sulle temperature



 REGIONE PUGLIA SEZIONE PROTEZIONE CIVILE Centro Funzionale Decentrato CASTELLUCCIO DEI SAURI 																										
latitudine 41° 18' 31,3" N												longitudine 15° 28' 21,4" E														
ANNO	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Giorni	
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min
2013	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	40,5	14,5	33,9	10,8	29,1	6,4	25,2	0,1	16,2	-0,2	>>	>>
2014	19,0	0,0	24,1	2,1	21,8	1,3	25,1	3,7	29,4	3,9	33,8	7,0	36,2	12,6	37,0	12,4	31,8	8,0	30,6	5,5	25,6	2,9	22,7	-7,4	13-ago	30-dic
2015	19,2	-2,6	16,0	-1,3	21,4	-1,7	25,2	0,8	32,9	7,4	34,4	11,2	40,1	13,7	37,0	14,0	37,3	10,4	29,3	5,0	24,5	1,6	17,9	-0,8	19-lug	1-gen
2016	>>	>>	21,7	-0,5	25,5	0,5	29,5	1,5	32,4	5,6	38,7	11,1	38,0	12,6	35,5	13,0	34,1	8,3	28,7	3,8	24,1	1,3	19,1	-2,1	16-giu	>>
2017	14,1	-5,4	19,5	0,9	24,4	0,6	26,5	0,7	31,4	3,3	37,6	13,1	38,6	13,0	41,8	14,0	35,0	8,3	28,1	3,3	22,6	2,1	18,0	-1,3	10-ago	8-gen
2018	17,9	0,3	18,9	-8,2	22,0	-2,1	29,2	4,6	31,8	7,3	34,1	10,2	36,8	14,0	35,7	15,2	32,0	9,7	26,1	7,5	21,5	1,9	18,6	-1,5	21-lug	27-feb
2019	14,4	-4,3	18,8	1,0	23,5	0,8	27,4	2,8	26,2	4,4	37,4	10,2	36,8	12,5	39,6	14,5	32,0	9,8	29,9	6,2	23,4	4,2	19,2	-1,1	12-ago	5-gen
2020	17,0	-1,7	21,1	-2,2	22,5	-3,9	27,2	-1,1	33,8	3,8	35,6	10,5	38,3	12,2	38,2	15,9	33,9	10,2	33,5	5,7	22,3	3,2	16,8	0,8	31-lug	25-mar

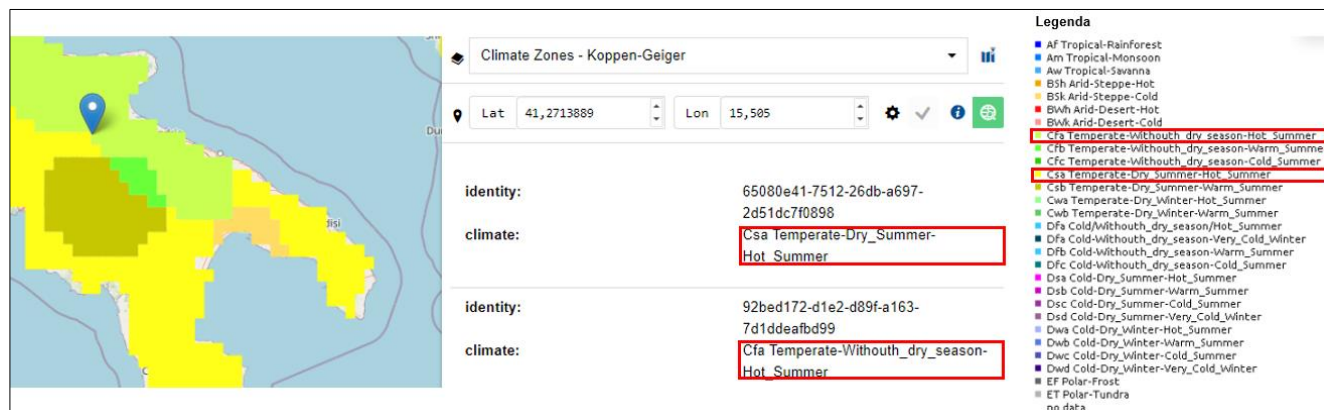
Tabella 1 - Dati temperatura estreme - Fonte: Protezione Civile Puglia

La temperatura massima assoluta del periodo esaminato per il Comune di Castelluccio dei Sauri è stata di +41,8°C ed è stata registrata il 10 agosto 2017, mentre la temperatura minima assoluta è stata di -8,2°C e risale al 27 febbraio 2018. (Tabella 1)

REGIONE PUGLIA																										
SEZIONE PROTEZIONE CIVILE																										
Centro Funzionale Decentrato																										
CASTELLUCCIO DEI SAURI																										
latitudine 41° 18' 31,30" N										longitudine 15° 28' 21,40" E																
	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Anno	
ANNO	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min
2013	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	32,4	18,0	27,5	14,3	23,6	11,8	16,4	8,3	13,2	3,7	>>	>>
2014	13,4	5,2	15,8	6,0	16,3	5,3	19,3	8,2	22,9	10,9	29,1	15,0	29,5	16,7	32,2	18,0	26,4	14,0	22,6	12,6	19,7	8,5	13,7	4,3	21,7	10,4
2015	11,9	3,4	12,0	2,6	14,1	4,7	19,2	7,1	26,2	12,5	29,1	15,0	35,1	19,8	32,2	18,4	28,3	16,0	20,7	11,1	16,8	6,9	14,1	3,4	21,6	10,1
2016	>>	>>	16,0	6,0	14,4	5,2	21,3	9,2	23,3	10,3	29,4	15,1	33,5	18,4	30,7	17,2	25,9	14,0	21,1	10,8	17,2	7,1	12,7	1,9	>>	>>
2017	7,5	0,4	14,6	5,1	17,7	5,7	19,9	6,9	25,0	11,0	32,0	17,6	33,9	19,2	34,9	19,4	26,6	14,1	22,6	9,5	16,1	6,4	11,7	3,2	21,9	9,9
2018	13,6	3,5	10,0	1,6	14,8	5,3	22,6	9,2	25,5	12,4	28,6	15,7	32,6	18,9	31,7	18,2	28,3	15,0	22,1	12,2	16,5	7,3	12,4	3,6	21,6	10,2
2019	8,9	1,2	12,9	2,6	16,7	6,0	19,6	6,6	20,1	9,2	32,7	17,5	32,9	17,9	34,4	18,5	28,6	15,2	24,8	10,8	18,0	8,7	13,6	5,2	21,9	10,0
medie	11,1	2,7	13,6	4,0	15,7	5,4	20,3	7,9	23,8	11,1	30,2	16,0	32,9	18,5	32,6	18,2	27,4	14,7	22,5	11,3	17,2	7,6	13,1	3,6	21,8	10,1
medie normali	6,9		8,8		10,5		14,1		17,4		23,1		25,7	25,4			21,0		16,9		12,4		8,3			15,9
2020	12,9	2,1	15,7	4,6	15,8	3,9	19,6	6,4	25,0	11,1	28,5	15,0	32,0	17,4	33,4	19,8	28,6	16,0	21,6	9,9	16,4	7,5	13,2	5,2	21,9	9,9

Tabella 2 - Dati temperatura medie - Fonte: Protezione Civile Puglia

I dati relativi alle temperature medie del periodo 2013-2019 evidenziano che i mesi più freddi sono due: gennaio e febbraio, con temperatura media rispettivamente di 6,9°C e 8.8°C; analogamente i mesi più caldi risultano essere luglio ed agosto, con temperatura media rispettivamente di 25.7°C e 25.4°C. (Tabella 2)



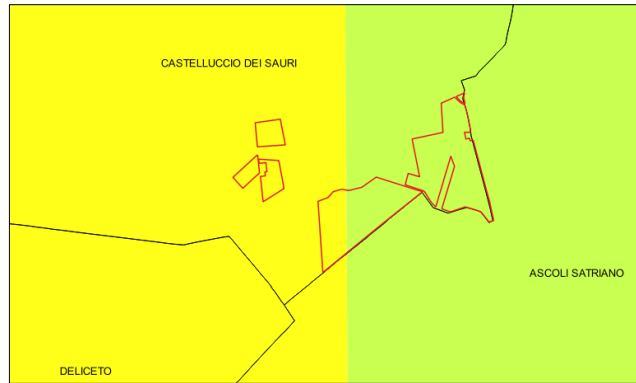


Figura 5 - Sistema di classificazione climatica Köppen-Geiger

Secondo la classificazione climatica basata sul sistema Köppen-Geiger, ricavata da un ampio set di dati globali di precipitazioni mensili a lungo termine e serie temporali delle stazioni di temperatura, l'area oggetto di studio è caratterizzata da un clima classificato come: "Csa" clima mediterraneo con estate calda e "Cfa" clima subtropicale umido. (Figura 5)

1.4.2. Dati pluviometrici

Lo studio dei dati pluviometrici fa riferimento ad un arco temporale che va dal 1990 al 2019, con l'obiettivo di avere un quadro storico negli ultimi trent'anni dell'andamento pluviometrico che caratterizza la zona oggetto di studio.

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>REGIONE PUGLIA</p> <p>SEZIONE PROTEZIONE CIVILE</p> <p>Centro Funzionale Decentrato</p> <p>CASTELLUCCIO DEI SAURI</p> </div> </div>																											
latitudine 41° 18' 31,30" N														longitudine 15° 28' 21,40" E													
	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Anno		
ANNO	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	mm	giorni piovosi	
1990	10,0	5	11,0	3	20,0	4	81,0	8	32,0	7	20,0	3	8,0	2	44,0	4	19,0	3	39,0	5	97,0	6	77,0	17	458,0	67	
1991	52,0	2	15,0	5	32,0	4	87,0	9	37,0	6	14,0	2	23,0	4	30,0	3	13,0	4	48,0	7	64,0	10	37,0	7	452,0	63	
1992	24,0	5	7,0	1	18,0	4	99,0	6	28,0	5	28,0	6	65,0	5	10,0	3	11,0	2	22,0	6	35,0	5	39,0	8	386,0	56	
1993	41,0	3	61,0	4	47,0	6	21,0	4	51,0	6	15,0	3	10,0	2	1,0	0	59,0	4	29,0	5	106,0	17	59,0	10	500,0	64	
1994	85,0	11	106,0	14	0,0	0	46,0	9	38,0	5	110,0	7	111,0	3	6,0	3	34,0	1	31,0	5	12,0	4	35,0	7	614,0	69	
1995	58,2	7	20,2	6	96,6	9	50,0	7	41,2	5	22,2	2	9,8	4	64,8	13	22,8	6	6,4	1	28,8	4	85,0	10	506,0	74	
1996	52,6	9	71,4	10	68,2	10	19,2	5	51,8	6	9,6	3	1,4	1	13,4	3	67,4	8	86,0	10	38,2	8	84,2	8	563,4	81	
1997	49,2	5	30,4	4	20,4	5	67,0	9	3,2	1	3,2	2	21,4	3	56,4	9	21,8	3	106,2	12	137,0	11	22,0	7	538,2	71	
1998	40,8	6	62,4	5	68,8	7	14,0	3	92,4	11	18,4	1	42,0	1	59,6	6	31,2	3	31,4	7	121,2	10	52,8	7	635,0	67	
1999	62,0	5	26,0	5	18,0	4	29,0	10	27,0	4	125,0	5	34,0	4	5,0	1	52,0	7	56,0	4	74,0	8	72,0	7	580,0	64	
2000	19,0	4	43,0	5	36,0	5	80,0	5	33,0	5	27,0	2	15,0	1	2,0	1	6,0	2	34,0	6	40,0	8	17,0	5	352,0	49	
2001	115,4	10	26,6	6	20,4	4	45,2	6	34,2	5	88,0	5	0,2	0	13,8	2	19,8	7	27,4	3	47,8	7	74,6	9	513,4	64	
2002	43,8	6	16,2	4	30,8	3	121,8	11	56,6	8	4,8	3	50,6	5	103,4	10	58,4	11	41,8	5	18,4	4	109,6	13	656,2	83	
2003	202,8	14	28,0	6	23,4	5	42,8	6	42,4	4	29,4	3	26,8	3	30,6	5	71,2	6	111,2	9	4,6	3	166,2	13	779,4	77	
2004	51,4	9	22,0	4	18,4	6	66,6	12	68,8	11	91,8	7	17,8	2	9,4	2	31,4	6	20,0	3	124,8	9	83,8	10	606,2	81	
2005	77,4	10	81,0	15	47,6	8	28,4	7	2,6	2	113,6	6	1,2	1	38,0	5	43,6	8	73,6	11	81,6	8	145,2	14	733,8	95	
2006	46,6	13	108,8	10	98,2	7	74,2	7	13,2	4	35,6	7	17,2	2	46,4	5	95,0	5	8,6	1	24,8	4	72,4	7	641,0	72	
2007	35,6	5	51,8	12	64,0	9	71,6	7	35,4	7	37,6	7	3,4	1	0,8	0	18,4	5	82,4	11	41,6	8	42,2	9	484,8	81	
2008	>>	>>	>>	>>	>>	>>	43,4	7	13,6	2	38,6	5	0,2	0	3,2	1	38,6	7	8,2	3	116,4	11	[118,2]	[11]	>>	>>	
2009	145,8	15	22,0	6	147,2	15	108,4	14	11,6	3	54,0	8	31,6	2	3,0	1	57,4	5	100,6	9	39,0	6	90,6	15	811,2	98	
2010	70,8	13	62,8	9	49,8	7	64,4	8	79,4	9	25,2	7	30,8	2	0,0	0	66,8	6	122,0	8	102,8	10	34,6	8	709,4	87	
2011	71,2	7	40,8	5	91,6	9	82,0	7	46,2	6	22,6	4	28,6	5	1,2	1	22,6	5	24,6	6	48,8	2	43,4	6	523,6	63	
2012	34,8	5	75,0	12	41,6	4	44,4	9	15,8	4	0,8	0	94,4	4	3,0	2	87,2	8	42,0	7	115,0	10	77,4	10	632,0	75	
2013	67,0	6	49,2	7	41,0	11	47,6	6	91,2	8	26,6	6	16,6	3	80,8	6	23,2	5	51,6	6	95,2	14	133,6	4	723,6	82	
2014	34,6	4	74,6	8	42,4	5	76,4	11	53,6	7	121,0	6	28,6	4	4,0	2	67,0	8	85,2	7	12,2	3	29,0	7	628,6	72	
2015	104,2	8	62,8	11	79,2	11	40,6	4	34,0	5	74,8	3	3,8	1	53,2	5	58,2	4	249,2	11	30,4	4	0,4	0	790,8	67	
2016	14,0	7	37,4	10	161,6	11	42,0	5	84,2	8	25,4	6	51,6	6	51,4	5	144,8	12	92,2	8	58,4	6	3,8	1	766,8	85	
2017	100,6	11	34,8	4	14,0	2	28,4	8	89,2	7	2,4	1	16,8	1	7,0	1	52,8	7	15,8	4	90,4	7	48,4	7	506,6	60	
2018	34,4	7	64,6	11	98,0	13	8,0	3	123,8	10	41,2	5	116,4	4	34,8	5	113,6	3	90,2	9	72,0	9	31,2	6	828,2	85	
2019	76,8	14	34,4	3	22,4	6	69,4	9	80,2	16	7,4	1	86,0	8	11,4	5	25,6	4	27,8	3	108,2	12	33,8	8	563,4	89	
MEDIE	62,8	8	46,4	7	52,3	7	56,6	7	47,0	6	41,1	4	31,4	3	26,3	4	47,8	6	58,8	6	66,2	8	63,9	8	602,7	74	
2020	3,2	1	24,2	3	82,6	9	74,6	7	18,6	3	9,0	1	13,8	4	32,0	3	18,8	4	40,4	7	92,4	7	70,6	11	480,2	60	

Tabella 3 - Dati pluviometrici - Fonte: Protezione Civile Puglia

Il regime pluviometrico è di tipo mediterraneo, in quanto si riscontra una piovosità massima nel periodo autunno-invernale, in cui si verificano quasi il 70% delle precipitazioni medie complessive. La media delle precipitazioni meteoriche in un arco temporale compreso tra il 1990 – 2019 risulta essere pari a 602,7 mm. **(Tabella 3)**

1.4.3.Indici climatici



Per un primo inquadramento su vasta scala delle condizioni fitoclimatiche delle zone in esame, è utile partire dalla **classificazione di PAVARI**. Sulla base di tali valori si evince come l'area di studio rientri nella zona fitoclimatica del **Lauretum freddo**.

Mappa delle zone fitoclimatiche in Italia

- Lauretum caldo
- Lauretum freddo
- Castanetum
- Fagetum
- Picetum
- Alpinetum

I calcoli seguenti sono stati elaborati utilizzando i dati climatici e pluviometrici riferiti allo stesso arco temporale:

L'indice di aridità di DE MARTONNE, derivato dal plurifattore di LANG, viene calcolato secondo l'algoritmo:

$$IA = P/(T+10)$$

Dove:

- **P** = Precipitazione media annua per il periodo 2013-2019 (686 mm)
- **T** = Temperatura media annua per il periodo 2013-2019 (15,9+10)

Secondo lo stesso Autore, i valori di tale indice servono a definire, pur se in larga approssimazione, gli ambienti di vegetazione di entità fisionomiche tipiche, atte a rappresentarli. Per la stazione esaminata l'indice di aridità individuato è risultato pari a 26,49 che corrisponde ad un ambiente temperato caldo.

CLIMA	Ia
Umido	>40
Temperato umido	40÷30
Temperato caldo	30÷20
Semiarido	20÷10
Steppa	10÷5

Ulteriori informazioni sul fitoclima dell'area vengono espresse dall'**indice bioclimatico di aridità e desertificazione FAO-UNEP**, introdotto in base alle convenzioni delle Nazioni Unite, è calcolato dalla seguente espressione, secondo i dati del Ministero delle politiche agricole alimentari, forestali e del turismo:

$$IA = P/ET$$

dove:

- **P** = precipitazioni medie annue per il periodo 2009-2017 (676,3 mm)
- **ET** = evapotraspirazione media annua per la decade 2009-2017 ricavata dai dati del Mipaaf della provincia di Ragusa (1033.34 mm)

Dal punto di vista fisico, tale indice rappresenta l'aliquota di acqua che si perde per evapotraspirazione in condizioni standard, rispetto al totale di acqua che è piovuta nella medesima superficie, per cui l'indice è adimensionale.

Per la zona in esame la formula restituisce il valore **IA = 0,65 che corrisponde ad un clima sub-umido (Tabella 4)**

Climate	AI values
Arid	AI ≤ 0.20
Semi-arid	0.20 < AI ≤ 0.5
Sub-humid	0.5 < AI ≤ 0.75
Humid	AI > 0.75

Tabella 4 - Classificazione Indice bioclimatico di aridità e desertificazione FAO-UNEP (UNEP, 1992)

Indice di Continentalità di Rivas Martinez:

$$\text{Indice di Continentalità } I_{CRM} = T_{max} - T_{min} = 25,7^{\circ} - 6,9^{\circ} = 18,8^{\circ}$$

T_{max} = temperatura media del mese più caldo dell'anno (2013-2019)

T_{min} = temperatura media del mese più freddo dell'anno (2013-2019)

0 ÷ 11: Iperoceanico;
11 ÷ 18: Oceanico;
18 ÷ 21: Semicontinentale;
21 ÷ 28: Subcontinentale;
28 ÷ 46: Continentale;
46 ÷ 65: Ipercontinentale.

Tabella 5 - Rapporto tra indice e zona climatica

In base al risultato ottenuto, la zona climatica del territorio oggetto di studio è di tipo Semicontinentale. **(Tab. 5)**

Infine, l'indice di termicità di Rivas Martinez:

$$I_{TRM} = 10 \cdot (T + timax + timin) = 10 \cdot (15,9 + 11,1 + 2,7) = 297 [^{\circ}C]$$

timax = temperatura media mensile massima del mese più freddo (2013-2019)

timin = temperatura media mensile minima del mese più freddo (2013-2019)

T = temperatura media annua (2013-2019)

Questo indice si completa con il **coefficiente di compensazione C**, il cui calcolo si riporta nella tabella seguente:

I_{CRM}	f_i	C
$< 18^\circ$	0	$C = C_0 = 0$
$18^\circ \div 21^\circ$	5	$C = C_1; C_1 = f_1 \cdot (I_{CRM} - 18) = 0$
$21^\circ \div 28^\circ$	10	$C = C_1 + C_2; C_1 = f_1 \cdot (21 - 18) = 15; C_2 = f_2 \cdot (I_{CRM} - 21)$
$28^\circ \div 45^\circ$	20	$C = C_1 + C_2 + C_3; C_1 = 15; C_2 = 60; C_3 = f_3 \cdot (I_{CRM} - 27)$
$45^\circ \div 65^\circ$	30	$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4; C_1 = 15; C_2 = 60; C_3 = 380; C_4 = f_4 \cdot (I_{CRM} - 46)$

Tabella 6 - schema calcolo Indice di compensazione

Nel nostro caso $I_{CRM} = 18,8^\circ \rightarrow C = 0$

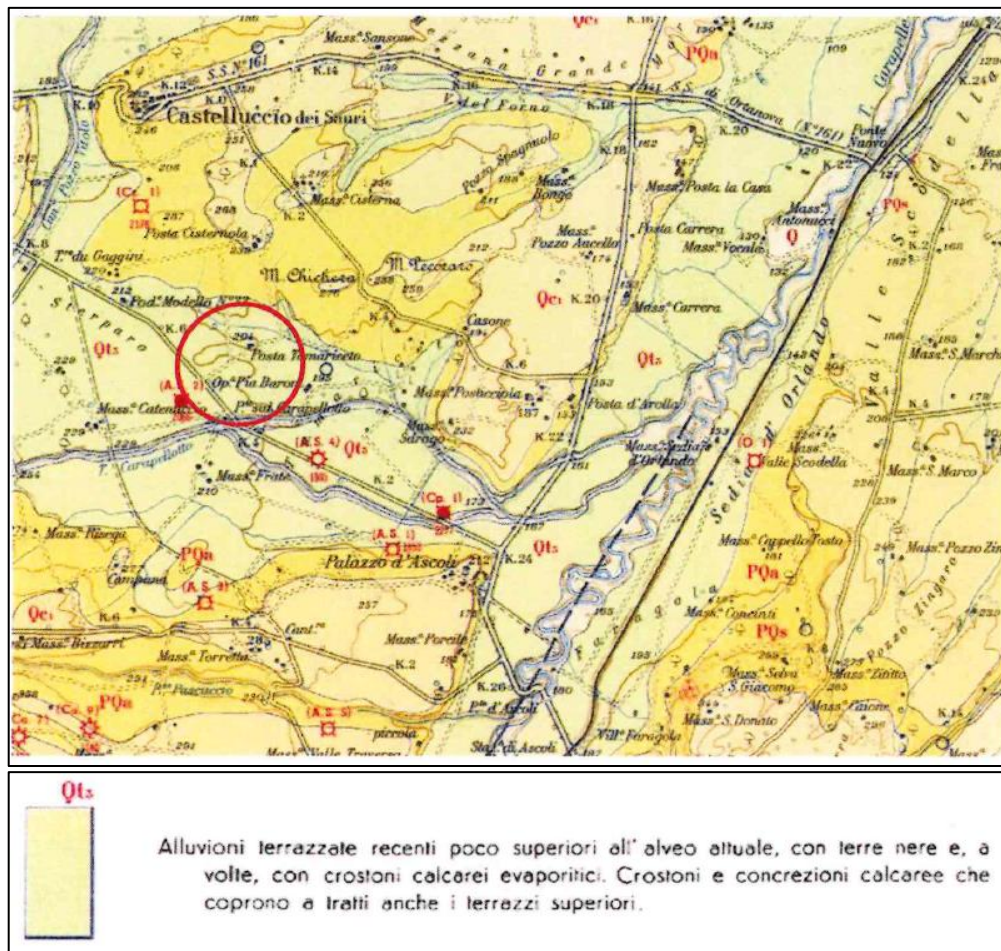
$$I_{tCRM} = I_{IRM} \pm C = 297 \pm 0 \text{ (Tabella 6)}$$

580 ÷ 450 : Macro Regione mediterranea: P. Inframediterraneo; M.R. temperata: 470 ÷ 410 : P. Infracollinare;
450 ÷ 350 : Macro Regione mediterranea: P. Oceanico; M.R. temperata: 410 ÷ 300 : P. Termocollinare ;
350 ÷ 210 : Macro Regione mediterranea: P. Continentale ; M.R. temperata: 300 ÷ 160 : P. Collinare;
210 ÷ 80 : Macro Regione mediterranea: P. Iperoceanico; M.R. temperata: 160 ÷ 20 : P. Montano;
80 ÷ - 40 : Macro Regione mediterranea: P. Oromediterraneo; M.R. temperata: 20 ÷ - 90 : P. Subalpino;
- 40 ÷ - 90 : Macro Regione mediterranea: P. Criomediterraneo; M.R. temperata: < - 90 : P. Alpino.

Tabella 7 - Rapporto tra indice e zona climatica

1.5. Inquadramento geologico

L'area oggetto di studio ricade nel foglio 175 "Cerignola" della Carta Geologica d' Italia scala 1:100.000.



Stralcio Carta Geologica d'Italia: Foglio 175 - Cerignola

Dal punto di vista geomorfologico generale l'area si trova nella fascia, di medio-bassa collina, di raccordo tra i rilievi appenninici e la vasta pianura del Tavoliere. La morfologia dei luoghi è tipica delle aree collinari caratterizzate da sagome dolci in relazione alla natura dei terreni e alle azioni subite dagli agenti geodinamici.

Le caratteristiche geologiche generali dell'area indagata si inquadrano in un contesto formato da depositi plio-pleistocenici sui quali poggiano depositi alluvionali terrazzati dell'Olocene. Il substrato sul quale poggiano tali sedimenti è costituito da argille e argille marnose.

La tettonica generale, piuttosto articolata, è caratterizzata dalla presenza di pieghe, pieghe faglie e faglie trascorrenti (stile appenninico) a vergenza NE. Tale stile influenza notevolmente la rete idrografica superficiale, fenomeno evidenziato dall'allineamento delle valli principali secondo i motivi tettonici preminenti.

Le formazioni geologiche che compongono la struttura del settore della Catena Preappenninica sono riferibili a terreni formatosi, credibilmente, tra l'Oligocene ed il Miocene superiore, sui quali sono oggi i sedimenti clastici (trasgressivi) plio-pleistocenici dell'avanfossa. Tali formazioni sono state interessate da fasi tettoniche, ascrivibili

al Miocene e al Pliocene, che hanno determinato strutture complesse caratterizzate dalla presenza da estese monoclinali fagliate, complicate da pieghe di varie dimensioni, da anticlinali e sinclinali, con rapporti di sovrapposizione e contatti, sia stratigrafici sia tettonici, diversi e variabili da zona a zona.

Il motivo strutturale dominante della regione è rappresentato da allineamenti tettonici aventi direzione NNW-SSE e NE-SW, con assi, di estese strutture plicative, orientati preferibilmente direzione NNW-SSE.

Le fasi tettoniche che si sono succedute hanno di fatto accentuato i "disturbi strutturali" coinvolgendo anche le formazioni plioceniche, determinando sovrascorrimenti, faglie inverse e, credibilmente, diversi contatti stratigrafici si sono tramutati in contatti tettonici. In dettaglio la tettonica dell'area d'interesse è contraddistinta dalla presenza di pieghe asimmetriche con assi orientati preferibilmente secondo la direttrice NNE-SSO. I terreni affioranti dovrebbero assumere una generale giacitura preferibilmente verso E NE, con immersione degli strati, poco inclinati. Le strutture oggi visibili sono da attribuire ad una tettonica di tipo gravitativo dove i terreni flyscioidi sono "scivolati" verso NE. La successione litostratigrafica dell'area è costituita, dal basso verso l'alto, dai seguenti termini:

- Argille e argille marnose (Pliocene medio-sup.)
- Sabbie e sabbie argillose (Pliocene sup.)
- Conglomerati poligenici (Pleistocene)
- Alluvioni terrazzate recenti poco superiori all'alveo attuale (Olocene)

Nell'area in esame affiorano, dunque, le "Alluvioni terrazzate recenti poco superiori all'alveo attuale" dell'Olocene. Si tratta di depositi terrazzati sopraelevati di pochi metri sull'alveo attuale. Sono formate da sedimenti sabbiosi e sabbioso-argillosi, subordinatamente ciottolosi e che presentano nella loro compagine terre nere a stratificazione varvata ben evidente, nonché incrostazioni calcaree.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla RE02.2-Relazione Geologica-R0 redatta da GEOPROVE SRL.

1.6. Inquadramento agronomico attuale

Dalla lettura della Carta sull'Uso del Suolo confrontata con le informazioni reperite durante il sopralluogo è emerso che nelle aree interessate dal progetto agrivoltaico e quelle circostanti risulta diffusa la coltivazione a seminativo, isolata è la presenza di colture orticole e oliveti, mentre pochissimi sono i suoli destinati a vigneto. **(Figura 6)**



Figura 6 - Carta uso del suolo 2011 area impianto. Fonte Sit Puglia

1111, tessuto residenziale continuo antico e denso	2121, seminativi semplici in aree irrigue
1112, tessuto residenziale continuo, denso più recente e basso	2123, colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree irrigue
1113, tessuto residenziale continuo, denso recente, alto	221, vigneti
1121, tessuto residenziale discontinuo	222, frutteti e frutti minori
1122, tessuto residenziale rado e nucleiforme	223, uliveti
1123, tessuto residenziale sparso	224, altre colture permanenti
1211, insediamento industriale o artigianale con spazi annessi	231, superfici a copertura erbacea densa
1212, insediamento commerciale	241, colture temporanee associate a colture permanenti
1213, insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati	242, sistemi colturali e particellari complessi
1214, insediamenti ospedalieri	243, aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali
1215, insediamento degli impianti tecnologici	244, aree agroforestali
1216, insediamenti produttivi agricoli	311, boschi di latifoglie
1217, insediamento in disuso	312, boschi di conifere
1221, reti stradali e spazi accessori	313, boschi misti di conifere e latifoglie
1222, reti ferroviarie comprese le superfici annesse	314, prati alberati, pascoli alberati
1223, grandi impianti di concentramento e smistamento merci	321, aree a pascolo naturale, praterie, incolti
1224, aree per gli impianti delle telecomunicazioni	322, cespuglieti e arbusteti
1225, reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia	323, aree a vegetazione sclerofilla
123, aree portuali	3241, aree a ricolonizzazione naturale
124, aree aeroportuali ed eliporti	3242, aree a ricolonizzazione artificiale (rimboschimenti nella fase di novelleto)
131, aree estrattive	331, spiagge, dune e sabbie
1321, discariche e depositi di cave, miniere, industrie	332, rocce nude, falesie e affioramenti
1322, depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli	333, aree con vegetazione rada
1331, cantieri e spazi in costruzione e scavi	334, aree interessate da incendi o altri eventi dannosi
1332, suoli rimaneggiati e artefatti	411, paludi interne
141, aree verdi urbane	421, paludi salmastre
1421, campeggi, strutture turistiche ricettive a bungalows o simili	422, saline
1422, aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc)	5111, fiumi, torrenti e fossi
1423, parchi di divertimento (acquapark, zoosafari e simili)	5112, canali e idrovie
1424, aree archeologiche	5121, bacini senza manifeste utilizzazioni produttive
143, cimiteri	5122, bacini con prevalente utilizzazione per scopi irrigui
2111, seminativi semplici in aree non irrigue	5123, acquacolture
2112, colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree non irrigue	521, lagune, laghi e stagni costieri
	522, estuari
	9999,

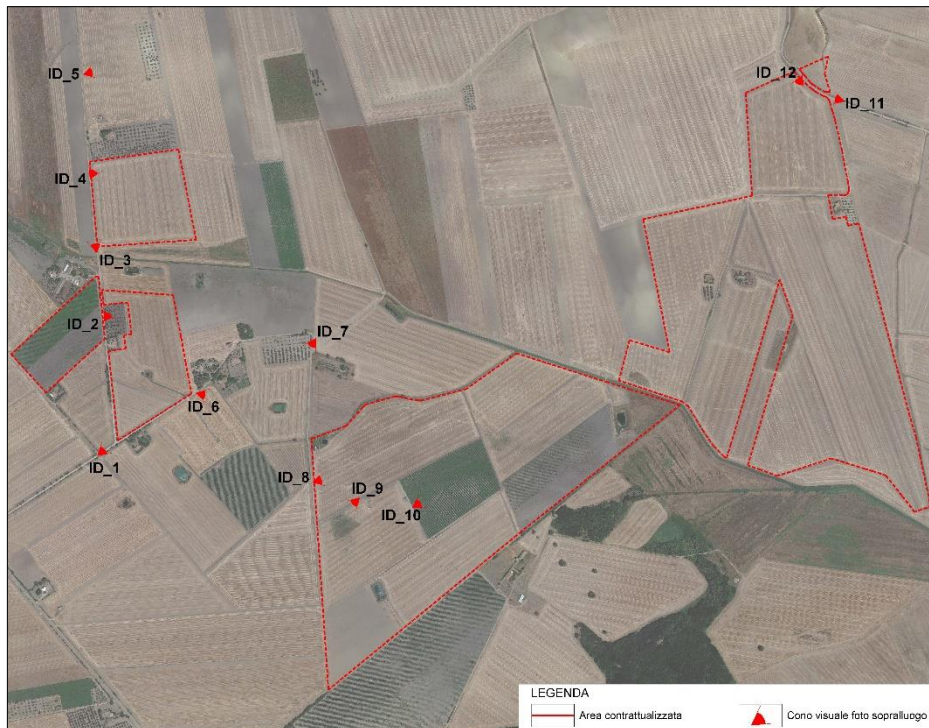


Figura 7 - Indicazioni punti scatto foto con rappresentazione cono visuale - Sopralluogo del 16/03/2023 e 15/11/2023



ID_7



ID_8



ID_9



ID_10



ID_11



ID_12



2. Agrivoltaico

L'opera in esame, come già anticipato, è stata concepita non come un impianto fotovoltaico di vecchia generazione, ma come un impianto agrivoltaico, grazie alla consociazione tra la produzione di energia elettrica e la produzione agricola alimentare.

Affinché l'intervento non interrompa alcuna continuità agro-alimentare, analizzando quelle che sono le caratteristiche pedo-climatiche e gli aspetti legati alla vocazionalità del territorio sono state scelte colture con caratteristiche morfologiche e biochimiche idonee alla consociazione con l'impianto.

Nel caso specifico l'area che corrisponde ai campi 1-2-3, verrà destinata alla coltivazione di specie orticole in rotazione quinquennale.

Nei campi 4-5-6 e nelle aree esterne alle recinzioni, si manterrà l'ordinamento colturale attuale, ovvero seminativo, attraverso la coltivazione di colture foraggere.

Lungo la recinzione verranno messi a dimora alberi di olivo (cv. Coratina), ad una distanza dal confine catastale di 3 mt (asse tronco-confine catastale), secondo le disposizioni dell'art. 892 del Codice civile. Tali colture oltre ad essere fonte di reddito per l'azienda contribuiranno a mitigare l'impianto agrivoltaico.

Dettagli layout agricolo				
INTERNO RECINZIONI	mq	ha	mt	n° piante
Coltivazioni ortaggi in rotazione	121034,4	12,10		
Foraggio	548354,5	54,84		
TOTALE	669388,9	66,94		
Oliveto perimetrale			10491,46	2000 (*)
ESTERNO RECINZIONI	mq			
Foraggio	299895,5	29,99		

(*) Il numero delle piante d'olivo analiticamente risultava 2098 considerando una distanza sulla fila di 5 mt e una lunghezza totale della recinzione di 10491,46. Il n° delle piante è stato arrotondato a 2000 a causa della presenza dei cancelli e di altre situazioni funzionali che potrebbero non consentire la piantumazione di alberi.

La coltivazione degli ortaggi e dell'oliveto è subordinata alla presenza di una fonte irrigua, fondamentale per la gestione di tali colture, ottenuta attraverso pozzi autorizzati già esistenti in zona o mediante la realizzazione di un nuovo pozzo.

Tutte le coltivazioni previste all'interno e all'esterno dell'area d'impianto saranno condotte in regime di biologico.

L'accesso all'impianto verrà consentito solo a personale debitamente formato e specializzato, sia per la parte agricola sia per la parte delle infrastrutture elettriche.

2.1. Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici – MITE – giugno 2022

Come definito dal decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 1991 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.

L'obiettivo suddetto è perseguito in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

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 da affrontare vi è certamente quello dell'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo.

In tale quadro, è stato elaborato e condiviso il documento *“Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici – Giugno 2022”*, prodotto nell'ambito di un gruppo di lavoro coordinato dal MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA - DIPARTIMENTO PER L'ENERGIA, 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.

Il lavoro prodotto ha, dunque, lo scopo di chiarire quali sono le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico, sia per ciò che riguarda gli impianti più avanzati, che possono accedere agli incentivi PNRR, sia per ciò che concerne le altre tipologie di impianti agrivoltaici, che possono comunque garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola.

Possono in particolare essere definiti i seguenti requisiti:

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

- REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

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.

Si riporta di seguito l'analisi dei requisiti per l'impianto “Tamariceto”.

2.1.1. Requisito A

Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è senz'altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola, 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.

Superficie minima per l'attività agricola

Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma circoscrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola. Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di “continuità” dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021). Pertanto, si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, S_{tot}) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

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

Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

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

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

Nella prima fase di sviluppo del fotovoltaico in Italia (dal 2010 al 2013) la densità di potenza media delle installazioni a terra risultava pari a circa 0,6 MW/ha, relativa a moduli fotovoltaici aventi densità di circa 8 m²/kW

(ad. es. singoli moduli da 210 W per 1,7 m²). Tipicamente, considerando lo spazio tra le stringhe necessario ad evitare ombreggiamenti e favorire la circolazione d'aria, risulta una percentuale di superficie occupata dai moduli pari a circa il 50%.

L'evoluzione tecnologica ha reso disponibili moduli fino a 350-380 W (a parità di dimensioni), che consentirebbero, a parità di percentuale di occupazione del suolo (circa 50%), una densità di potenza di circa 1 MW/ha. Tuttavia, una ricognizione di un campione di impianti installati a terra (non agrivoltaici) in Italia nel 2019-2020 non ha evidenziato valori di densità di potenza significativamente superiori ai valori medi relativi al Conto Energia. Una certa variabilità nella densità di potenza, unitamente al fatto che la definizione di una soglia per tale indicatore potrebbe limitare soluzioni tecnologicamente innovative in termini di efficienza dei moduli, suggerisce di optare per la percentuale di superficie occupata dai moduli di un impianto agrivoltaico.

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

$$LAOR \leq 40\%$$

Per l'impianto agrivoltaico "Tamariceto" risulta che:

requisito A.1 Superficie minima per l'attività agricola: Sagricola $\geq 0,7 \times S_{tot}$										
Dimensioni modulo	1,134	2,382	LR7-72HGD-605M							
mq modulo FV	2,701		potenza modulo (W)	605						
			dato dwg	dato dwg	dato dwg	dato dwg				
CAMPO	N. MODULI	MODULI (mq)	VIABILITA' FV (mq) [*]	CABINE (mq) [*]	AREA OCCUPATA FV (mq)	AREA TOTALE AV (Sup. tot) (mq) [**]	AREA COLTIVABILE (Sup. agr) (mq) [***]	% COPERTURA FV	0,7*S _{tot}	Sup. agr $\geq 0,7 \times S_{tot}$
1	7.462	20.156,3	3.730	568,7	24.455,0	64.518,8	53.594,4	37,90%	45163,2	83,07%
2	4.238	11.447,6	2.710	568,7	14.726,3	39.931,4	31.815,8	36,88%	27952,0	79,68%
3	4.498	12.149,9	4.375	568,7	17.093,6	49.805,7	35.624,2	34,32%	34864,0	71,53%
4	3.224	8.708,6	2.895	233,5	11.837,2	35.380,9	25.862,9	33,46%	24766,6	73,10%
5	16.952	45.790,5	12.210	1.502,8	59.503,4	151.376,0	122.934,4	39,31%	105963,2	81,21%
6	53.664	144.956,6	27.480	4.406,8	176.843,4	468.662,2	399.557,3	37,73%	328063,5	85,25%
totale	90.038	243.209,6	53.400,0	7.849,3	304.458,8	809.674,9	669.388,9	36,60%	566.772,5	82,67%

[*] area da layer geografici - [**] area interna la recinzione del campo, da layer geografici - [***] area espressa dalla Superficie agricola utilizzata ad orticole e seminativo (SAU)

requisito A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR): LAOR $\leq 40\%$					
CAMPO	POTENZA (MW)	MW per ha area AV	mq moduli FV per ha area AV	LAOR (%)	ha/MW
1	4,5145	0,70	3.124,1	31,24	1,4291
2	2,5640	0,64	2.866,8	28,67	1,5574
3	2,7213	0,55	2.439,5	24,39	1,8302
4	1,9505	0,55	2.461,4	24,61	1,8139
5	10,2560	0,68	3.025,0	30,25	1,4760
6	32,4667	0,69	3.093,0	30,93	1,4435
totale	54,4730				

→ **L'impianto agrivoltaico "Tamariceto" soddisfa il requisito "A.1 Superficie minima per l'attività agricola" e "A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)".**

L'impianto agrivoltaico "Tamariceto" soddisfa il **REQUISITO A**; quindi, l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico".

2.1.2. Requisito B

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

In particolare, dovrebbero essere verificate:

- B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;
- B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

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

B.1 Continuità dell'attività agricola

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

a) L'esistenza e la resa della coltivazione

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

In questo caso specifico non verrà modificato totalmente l'assetto aziendale attuale, ovvero seminativo; infatti, su una superficie coltivabile di circa 97 ha, circa 85 ha saranno destinati a seminativo (interno ed esterno all'area recintata), mentre la restante parte sarà utilizzata per la coltivazione di specie orticole. Tali colture assicureranno una variabilità di produzione che permetterà di essere presenti e competitivi sul mercato durante tutto l'anno, oltre ad apportare una serie di effetti benefici al suolo dovuti alla variabilità di specie che verranno coltivate sullo stesso terreno.

In definitiva, possiamo desumere che i redditi derivanti da tale attività, negli anni successivi alla realizzazione dell'impianto, non subiranno conseguenze negative dal punto di vista economico. Per queste ragioni possiamo ritenere soddisfatto il requisito B1 punto "a"

b) Il mantenimento dell'indirizzo produttivo

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

A titolo di esempio, un eventuale riconversione dell'attività agricola da un indirizzo intensivo (es. ortofloricoltura) ad uno molto più estensivo (es. seminativi o prati pascoli), o l'abbandono di attività caratterizzate da marchi DOP o DOCG, non soddisfano il criterio di mantenimento dell'indirizzo produttivo.”

Per l'impianto “Tamariceto” in parte verrà rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo, ovvero seminativo, mentre per la restante parte la riconversione da seminativo ad orticolo rappresenta un passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato.

B.2 Producibilità elettrica minima

Il requisito B.2. è verificato poiché la produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico FVagri progettato, paragonata alla producibilità elettrica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard FVstandard risulta maggiore del 60% di quest'ultima:

$$\begin{aligned} FVagri &\geq 0,6 FVstandard \\ 0,845 \text{ GWh/ha/anno} &\geq 0,6 \cdot 1,397 \text{ GWh/ha/anno} \\ \mathbf{0,845 \text{ GWh/ha/anno}} &\geq \mathbf{0,838 \text{ GWh/ha/anno}} \end{aligned}$$

Per maggiori approfondimenti si rimanda alla RE01-Relazione Tecnica Generale.

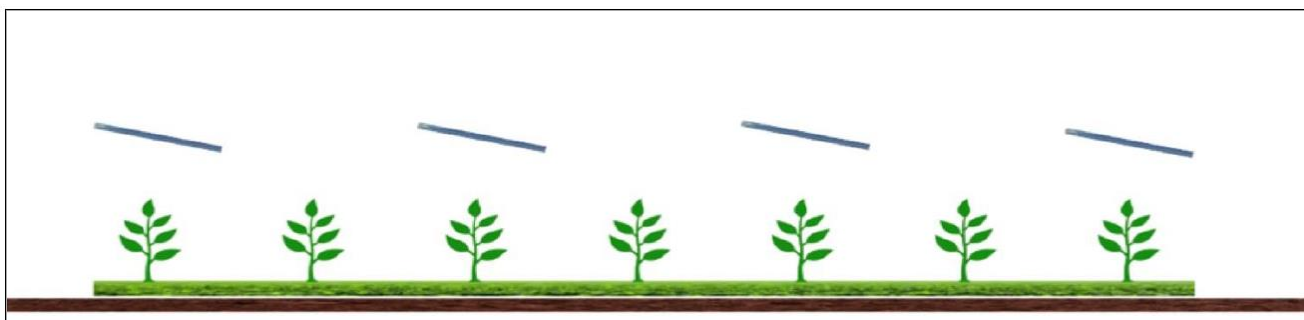
L'impianto agrivoltaico “Tamariceto” soddisfa il **REQUISITO B**, quindi *“il sistema agrivoltaico, durante la vita tecnica dell'impianto, garantisce la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli”*.

2.1.3. Requisito C

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

Il progetto in esame ricade nel “TIPO 1”, secondo quanto definito nelle Linee guida qui considerate, ovvero:

“altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l’impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell’impianto che poggiano a terra e che inibiscono l’attività in zone circoscritte del suolo.

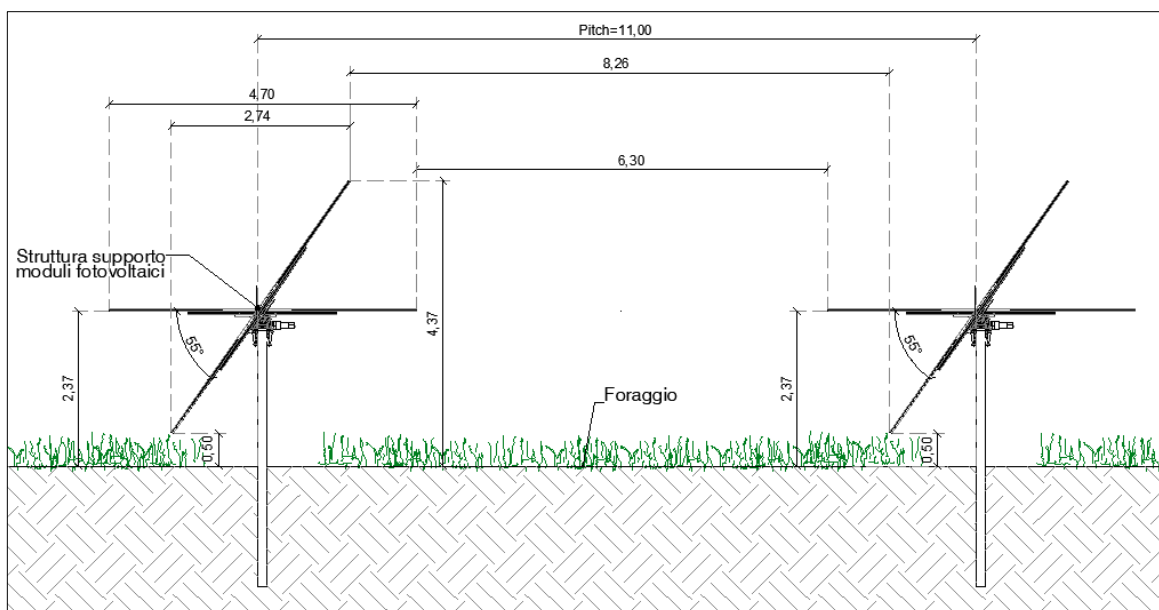


Inoltre, considerata l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si può considerare come valore di riferimento per rientrare nel tipo 1):

- 2,1 metri nel caso di attività colturale

Le Linee guida, al punto j definiscono l'altezza media di strutture variabili come la media delle altezze.

Nel nostro caso l'altezza massima è pari a 4,37 mt mentre quella minima corrisponde a 0,50 mt; pertanto, l'altezza media dei moduli sulle strutture mobili per l'impianto "Tamariceto" è pari a circa 2,435 mt $[(4,37+0,50)/2]$, maggiore rispetto al limite di 2,10 mt definito dal criterio C. (rif. elaborato "AR06-Strutture di supporto dei pannelli fotovoltaici e recinzioni"), come visibile nell'immagine seguente:



Si può concludere che:

- Gli impianti di TIPO 1 sono identificabili come impianti agrivoltaici avanzati che rispondono al REQUISITO C.

L'impianto agrivoltaico "Tamariceto" soddisfa il **REQUISITO C**, quindi *"l'impianto Tamariceto" può essere definito "impianto agrivoltaico avanzato"*.

2.1.4. **Requisito D**

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto. L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti. Gli esiti dell'attività di monitoraggio, con specifico riferimento alle misure di promozione degli impianti agrivoltaici innovativi citate in premessa, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse.

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

- D.1) il risparmio idrico;
- D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Nel seguito si riportano i parametri che dovrebbero essere oggetto di monitoraggio a tali fini:

- **Requisito D.1 – Monitoraggio del risparmio idrico**

I sistemi agrivoltaici possono rappresentare importanti soluzioni per l'ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica,

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

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

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

L'impianto sarà dotato di stazioni meteorologiche e sensori, ovvero di un sistema di supporto alle decisioni, in grado di fornire supporto all'agricoltore per gestire in modo efficiente l'azienda agricola ottimizzando le risorse.

- **Requisito D.2 - Monitoraggio della continuità dell'attività agricola**

Tale requisito riguarda l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

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

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

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

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

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

collegamento dell'Indagine comunitaria RICA.

Monitoraggio agrivoltaico

L'impianto agrivoltaico "Tamariceto", oltre a garantire l'efficacia delle misure di mitigazione, attraverso il monitoraggio dei parametri microclimatici, nonché dei parametri chimico-fisici e microbiologici del suolo, prevede anche il monitoraggio finalizzato a garantire la coesistenza delle lavorazioni agricole con l'attività di produzione di energia elettrica e la continuità colturale.

Pertanto, oltre alle attività di monitoraggio descritte in precedenza, saranno altresì monitorati gli effetti sulla produttività agricola all'interno del parco agrivoltaico, la verifica dell'impatto sul terreno coltivato e sulle piante nel loro complesso e la verifica delle conseguenze relative alla conservazione delle risorse di acqua potabile disponibile per i processi agricoli.

L'impianto agrivoltaico "Tamariceto" soddisfa il **REQUISITO D**, "*sistemi di monitoraggio*".

Si può concludere che:

L'impianto "Tamariceto", attraverso il rispetto dei requisiti A, B, C e D, soddisfa la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato".

3. Descrizione delle colture previste all'interno del progetto agrivoltaico

In seguito ad un attento studio di quelle che sono le caratteristiche pedo-climatiche e vocazionalità della zona che ospiterà l'impianto agrivoltaico sono state scelte colture con caratteristiche morfologiche e biochimiche idonee alla consociazione con l'impianto.

Di seguito si riporta lo stralcio della tavola "AR5.3.1 e AR5.3.2 – Layout agricolo".

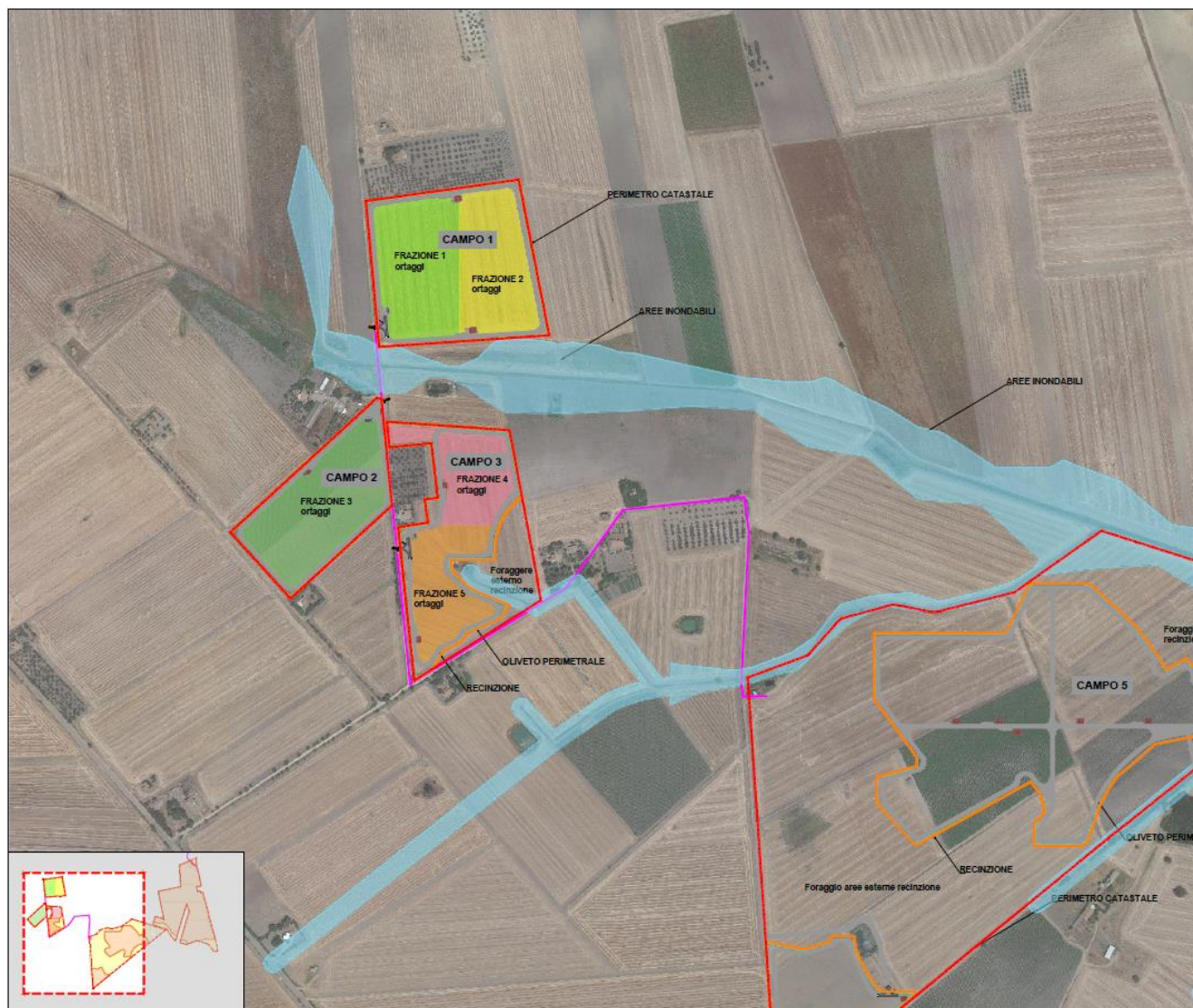


Figura 8 - Inquadramento 1_Campo 1-2-3 coltivazione ortaggi in rotazione

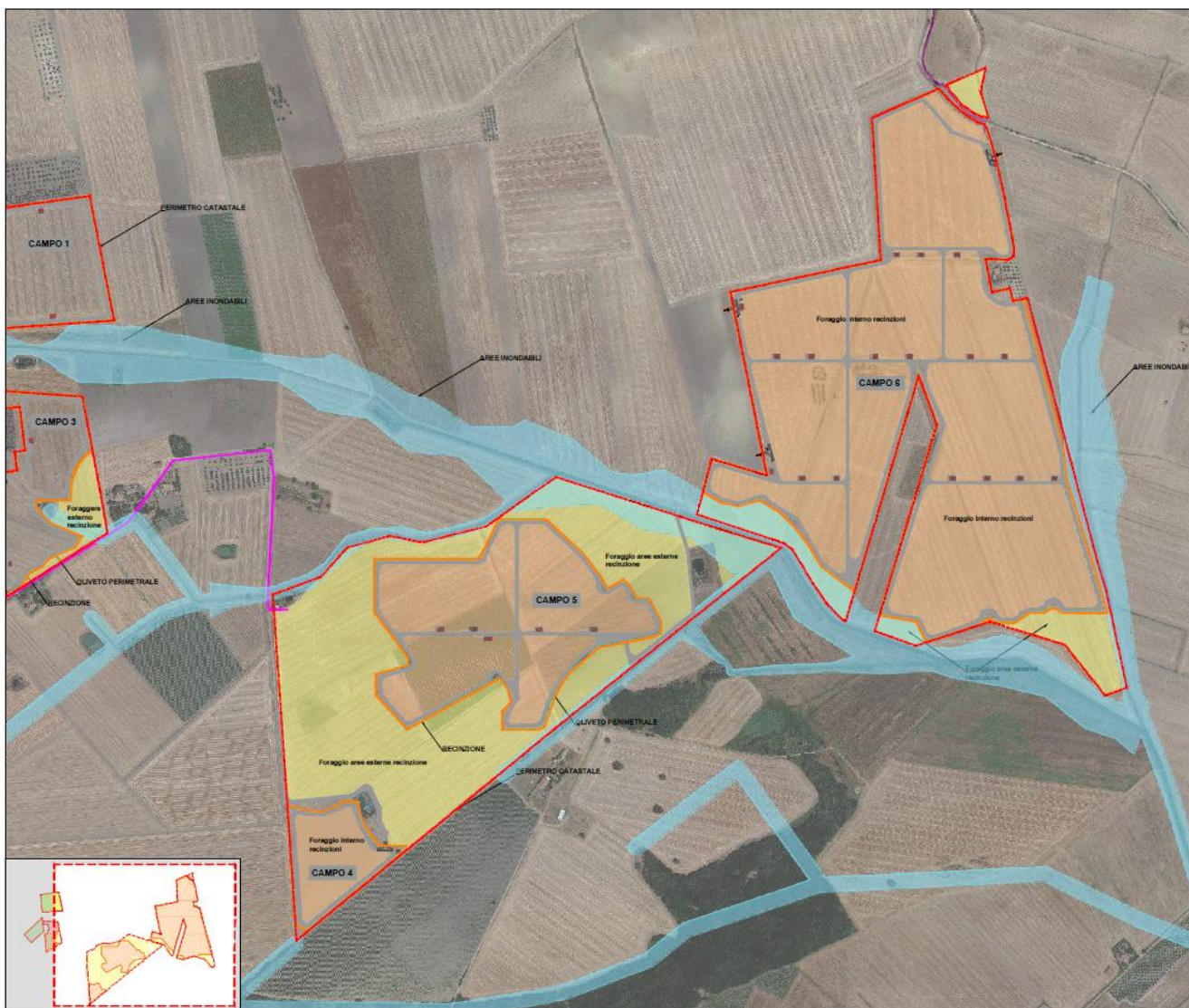


Figura 9 - Inquadramento 2_Campo 4-5-6 coltivazione foraggio

Tutte le coltivazioni interesseranno l'area al di sotto e tra le fila delle strutture fotovoltaiche, in particolare, nei campi 1-2-3, verrà impostata una **rotazione quinquennale di colture ortive** su una superficie complessiva di circa **12ha (Figura 8)**; mentre nei campi 4-5-6, comprese le aree esterne alle recinzioni non interessate dal progetto Agri-FV, saranno destinati alla **coltivazione di foraggio** su una superficie complessiva di circa **55ha** (aree interne recinzioni) e circa **30ha** (aree esterne recinzioni). **(Figura 9)**

3.1. Rotazione di colture ortive

Nel campo 1-2-3, al di sotto e tra le fila delle strutture fotovoltaiche verrà impostata una **rotazione quinquennale di colture ortive** su una superficie complessiva di circa **12ha**.

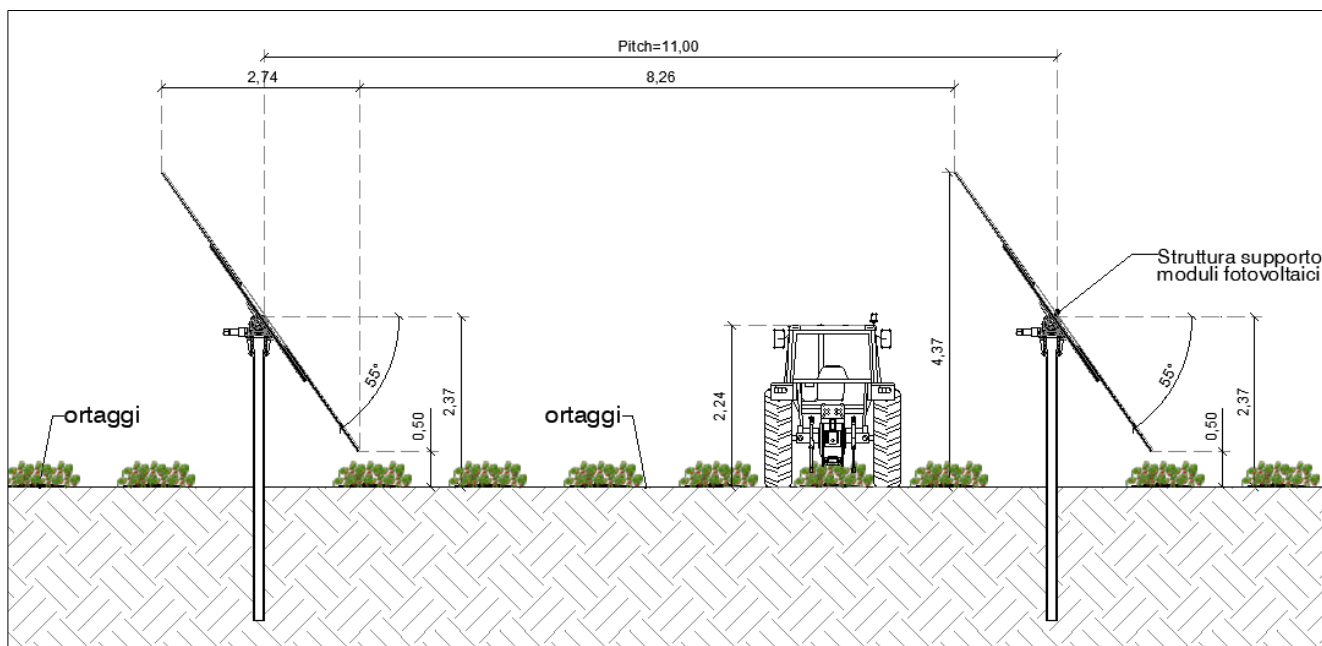


Figura 10 - Sezione tipo con rotazione ortive

Tale soluzione presenta notevoli vantaggi; dal punto di vista agronomico la rotazione colturale è strettamente connessa all'aumento della fertilità fisica e chimica del suolo, ottenuta grazie alla diversa conformazione degli apparati radicali e a un diverso rapporto C/N dei residui colturali, il quale, impatta fortemente sul bilancio umico del suolo. Inoltre, l'avvicendamento riduce le allelopattie, l'istaurarsi di focolai di patogeni coltura-specifici e l'insediarsi di malerbe tipiche di una determinata coltura.

Dal punto di vista economico, l'avvicendamento richiede che l'azienda sia efficiente nel gestire colture diverse, il che significa macchinari, competenze e diversificazione del mercato, tuttavia, nel caso più frequente in cui l'azienda applichi una diversificazione delle colture nello stesso anno, questo determina anche una migliore organizzazione del lavoro, più continuità al flusso di cassa e una riduzione del rischio legato all'andamento climatico, a patogeni specifici o al mercato.

Dal punto di vista ambientale, la rotazione permette di mantenere una maggior variabilità paesaggistica ed ecologica.

Nelle attività agricole condotte in biologico, la pratica dell'avvicendamento colturale risulta fondamentale, sia per la gestione della fertilità del suolo che per il controllo infestanti, oltre alla prevenzione di eventuali malattie. Tuttavia, per ottenere il massimo risultato l'avvicendamento deve essere attuato in modo da alternare:

- specie con apparato radicale differente (profondo-superficiale, espanso-compatto)
- colture la cui parte edule è ottenuta da organi ipogei con quelle di cui si la parte aerea;

- specie con parte aerea molto sviluppata con quelle a scarso sviluppo;
- colture che richiedono lavori preparatori profondi ed accurati con altre meno esigenti;
- specie azotofissatrici con quelle avidi di N;
- specie a diversa sensibilità ai patogeni e fitofagi.

Il contesto di coltivazione è condizionato dalla presenza di pannelli fotovoltaici, responsabili di un microclima differente rispetto al pieno campo, che apportano effetti positivi e anche negativi sulle colture:

- **radiazione luminosa.** In termini di PAR (radiazione utile alla fotosintesi) si sottolinea una minor quantità di radiazione luminosa disponibile, dovuta all'ombreggiamento dei pannelli solari. In ambienti con forte disponibilità di radiazione luminosa un certo ombreggiamento potrebbe favorire la crescita di numerose piante. Alcune piante riescono a volte a sfruttare infatti solo una parte dell'energia luminosa. È il caso di una coltura in estate posta in pieno campo e in pieno sole (caso tipico degli ambienti mediterranei). In ambienti più continentali l'ombreggiamento può portare ad una minor quota di radiazione luminosa disponibile. È questo il caso della cosiddetta **carezza luminosa**.
- **evapotraspirazione.** Anche questa viene modificata, soprattutto negli ambienti più caldi. Con una minor radiazione luminosa disponibile le piante riducono la loro evapotraspirazione. Dal punto di vista pratico è possibile quindi coltivare consumando meno acqua.
- **temperatura.** Rispetto a condizioni di pieno campo in ambienti più caldi è stata registrata una diminuzione della temperatura al di sotto dei pannelli. All'interno delle serre in ambienti freddi riscontriamo in genere una temperatura più calda. Questo ci offre la possibilità di coltivare anche in inverno
- **malattie delle piante.** Il cambiamento di certe condizioni climatiche potrebbe determinare una minor incidenza di alcune malattie, come ad esempio la peronospora. Tali funghi sono favoriti da piovosità alte. La copertura potrebbe esercitare una minor pressione della malattia, legata ad una minor bagnatura fogliare sulle colture. In alcuni casi potremmo avere una maggior incidenza di altre malattie favorite da bagnature meno prolungate, come ad esempio l'oidio.
- **resa delle colture e qualità.** Uno studio in Arizona ha mostrato come le rese non fossero state ridotte. Nel caso del pomodoro e del peperoncino nel fotovoltaico si è riscontrato un raddoppiamento della produzione. Altre ricerche più inerenti all'aspetto qualitativo hanno evidenziato nel caso della lattuga un minor peso medio del singolo cespo, ma allo stesso tempo un raccorciamento del ciclo colturale.

3.2. Colture foraggere

Al di sotto dei pannelli e tra le fila verrà coltivato foraggio su una superficie di circa **55ha**, mentre la superficie destinata a tale coltivazione esterna alle recinzioni è pari a circa **30ha**.

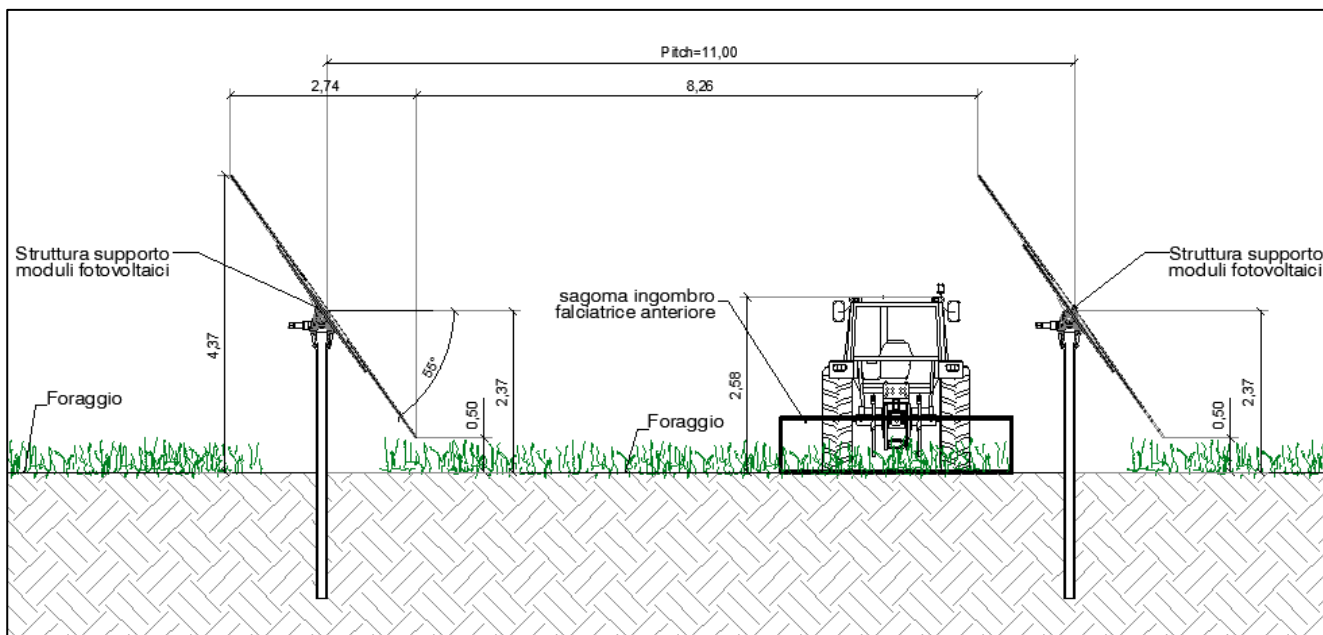


Figura 11 - Sezione tipo con coltivazione foraggio

L'obiettivo sarà quello di ottenere, qualunque sia il tipo di semente, in purezza o miscuglio, biomassa di foraggio verde per fienagione o per insilamento.

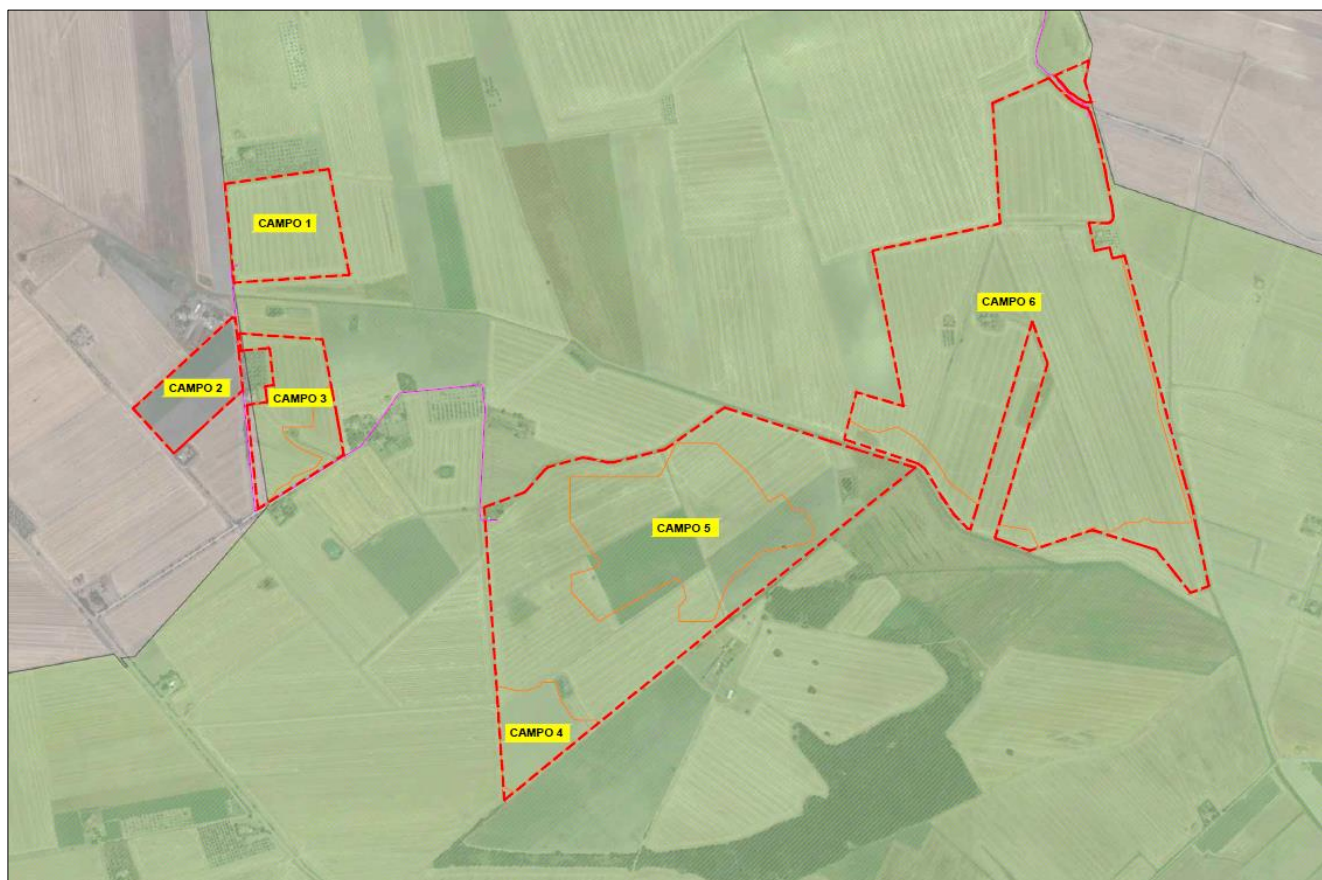
La scelta della tipologia di coltura foraggera dipende dalle caratteristiche pedologiche e climatiche della zona, inoltre importante stabilire la durata della coltivazione.

Le condizioni ambientali del sito oggetto d'impianto indirizzano le scelte agronomiche verso un miscuglio con semina autunno-primaverile (avena – veccia – pisello).


3.3. Fascia di olivi perimetrale con funzione mitigante

La mitigazione visiva dell'impianto sarà garantita dalla messa a dimora lungo la recinzione di alberi di olivo (cv. Coratina), ad una distanza dal confine catastale di 3mt (asse tronco-confine catastale), secondo le disposizioni dell'art. 892 del Codice civile. Tali colture oltre ad essere fonte di reddito per l'azienda contribuiranno a mitigare l'impianto agrivoltaico.

4. Zone Vulnerabili da nitrati (ZVN)



Legenda generale

	Perimetro catastale dell'impianto a realizzarsi		Cavidotto di connessione AT A 36 kV a realizzarsi
	Recinzione perimetrale dell'impianto a realizzarsi		Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVN)

Tutta l'area destinata al progetto agrivoltaico ad eccezione del campo 2 ricade nella "Zona vulnerabile da Nitrati".
Fonte Sit puglia (ZVN 2021)

Per tali aree la Regione Puglia ha elaborato uno specifico "Programma d'Azione" ovvero un insieme di misure di indirizzo e cogenti che debbono essere adottate all'interno delle ZVN da parte degli agricoltori e di quanti esercitano attività legate alle produzioni zootecniche, riguardo alla gestione del suolo e alle pratiche connesse alla fertilizzazione azotata.

5. Conclusioni

Così come analizzato nei capitoli precedenti, l'intervento progettuale ricade in un'area agricola destinata prevalentemente a seminativo; confermando che tali **destinazioni ed uso risultano diffuse in tutto il territorio**, isolata è la presenza di colture orticole e oliveti, mentre pochissimi sono i suoli destinati a vigneto.

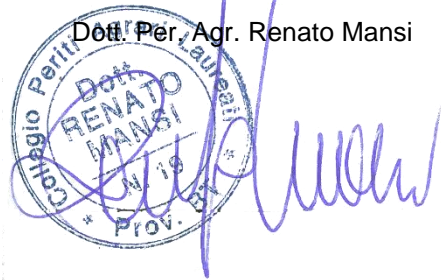
L'introduzione di un **impianto agrivoltaico non potrà interrompere alcuna tradizione alimentare né potrà arrecare alcun disturbo alle vicine colture**. Anzi, la sua realizzazione potrà dare un valido apporto all'economia locale fornendo energia per eventuali aziende del settore agricolo e manifatturiero.

La quantità di terreno occupato risulta essere minimo ai fini dell'incidenza sull'economia locale e sul deficit di produzione agricola del Comune di Castelluccio dei Sauri. In definitiva, la realizzazione dell'impianto risulta compatibile con l'assetto urbanistico definito dal comune su citato in quanto l'area risulta codificata quale agricola, pertanto, l'intervento non modifica la destinazione urbanistica dell'area interessata. Lo stesso intervento, inoltre, appare aderente alle politiche economiche ed ambientali sia nazionali che regionali che intendono favorire ed agevolare, con appositi provvedimenti legislativi, l'utilizzo di fonti rinnovabili sia su scala industriale che civile per la produzione di energia elettrica.

Sulla base dei risultati riscontrati a seguito delle valutazioni condotte nel corso del presente studio, si può concludere che **l'intervento non interromperà alcuna continuità agro-alimentare della zona locale e contribuirà alla diffusione di una cultura "energetico-ambientale", nel rispetto delle normative vigenti**. Pertanto, sul terreno in oggetto **risulta ammissibile la realizzazione dell'impianto agrivoltaico**.

Il Tecnico

Dot. Per. Agr. Renato Mansi



The image shows a circular professional stamp in blue ink. The text inside the stamp reads: "Collegio Periti Agrari", "Dot. RENATO MANSI", "C.N.P.A.", and "Prov. BT". A handwritten signature in blue ink is written over the stamp.

6. Bibliografia

V.V. Bianco – F. Pimpini (1990), Orticoltura

R. Baldoni – L. Giardini (2002), Coltivazioni erbacee

7. Sitografia

- Annali idrologici Regione Puglia
<https://protezionecivile.puglia.it/annali-idrologici-parte-i>
- SIT Puglia