



UNIONE
EUROPEA



REGIONE
SICILIANA



COMUNE DI
CALTANISSETTA



COMUNE DI
SERRADIFALCO



COMUNE DI
SAN CATALDO



PROPONENTE:



RWE RENEWABLES ITALIA S.r.l.

Via Andrea Doria, 41/G, 00192 Roma
C.F. e P.I.: 06400370968

SVILUPPATORE:



ATHENA ENERGIE S.p.A.

Via Duca, 25 - 93010 Serradifalco (CL)
C.F. e P.I.: 02042980850

COORDINATORE
DI PROGETTO:

Dott. Ing. STEFANO GASPAROTTO

Via Tommaso Grossi, 12 - 20900 Monza (MB)

PROGETTAZIONE:

INGEGNERIA CIVILE, ELETTRICA, AMBIENTALE E COORDINAM.:



MPOWER s.r.l.

Dott. Ing. Edoardo Boscarino

Via N. Machiavelli, 2 - 95030 Sant'Agata Li Battiati (CT)
PEC: mpower@pec.mpowersrl.it

TEAM DI PROGETTO:

Arch. Attilio Massarelli (Progettazione e Staff di Coord.) Ing. Roberto Ruggeri (Aspetti Strutturali)
Ing. Giovanni Battaglia (Progettazione e Staff di Coord.) Ing. Giovanni Chiovetta (Acustica Ambientale)
Ing. Agostino Sciacchitano (Progettazione) Biol. Domenico Catalano (Studio di Impatto Ambient.)
Ing. Cristina Luca (Sicurezza in Cantiere e Coord.) Geol. Stefania Serra (Studio di Impatto Ambientale)
Arch. Giuseppe Messina (Aspetti Paesaggistici) Ing. Gianni Barletta (Impianti Elettrici)
Geol. Marco Gagliano (GIS) Ing. Giuseppe Baiardo (Impianti Elettrici)
Geol. Francesco Buccheri (GIS) Prof. Agr. Salvatore Puleri (Aspetti Agron.e Mitig.Amb.)
Geol. Salvatore Bannò (Aspetti Geologici) Dott. Agr. Giuliano Di Salvo (Mitigazione Ambientale)
Geom. Alfredo Andò - ALPISCAN Srl (Topografia) Dott. Rosario Pignatello - IBLARCHÈ Srls (VPIA)

OPERE DI RETE:

INGEGNERIA OPERE DI RETE:



3E Ingegneria srl

Dott. Ing. Giovanni Saraceno

Via G. Volpe, 92 - Pisa (PI)
email: giovanni.saraceno@3eingegneria.it
PEC: 3eingegneria@legalmail.it

OPERA:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 99,00 MW DI PICCO E 80 MVA DI IMMISSIONE, DENOMINATO "CALTANISSETTA 2", UBICATO NELLA CONTRADA "GROTTA ROSSA" DEL COMUNE DI CALTANISSETTA E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN, DA REALIZZARSI NELLA CONTRADA "CUSATINO" DEL MEDESIMO COMUNE

OGGETTO:

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO - ECONOMICA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE DI ANALISI DEGLI IMPATTI CUMULATIVI CON ALTRI IMPIANTI FOTOVOLTAICI LIMITROFI GIÀ ESISTENTI, AUTORIZZATI O IN CORSO DI AUTORIZZAZIONE

IL PROPONENTE:

IL PROGETTISTA:



APPROVAZIONE:

00	30-07-2024	PRIMA EMISSIONE PER RICHIESTA AU E PROCEDURA VIA	GM	EB	EB
REV.	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

SCALA:	CODICE DOCUMENTO:				CODICE ELABORATO:	
FORMATO:	23-29/CL2	PFTE	RS06SIA0002A0	00	R.44.00	
	COMMESSA	FASE	TAVOLA	REV.		

PROPONENTE

RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.
Via Andrea Doria n. 41/G, CAP 00192 - Roma
C.F. e P.IVA 06400370968

PROGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 99,00 MW_p DI PICCO E 80,00 MVA DI IMMISSIONE, DENOMINATO "CALTANISSETTA 2", UBICATO NELLA CONTRADA "GROTTA ROSSA" DEL COMUNE DI CALTANISSETTA E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN, DA REALIZZARSI NELLA CONTRADA "CUSATINO" DEL MEDESIMO COMUNE

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO – ECONOMICA

OGGETTO

**ANALISI DEGLI EFFETTI CUMULATIVI
CON GLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI LIMITROFI GIÀ ESISTENTI,
AUTORIZZATI O IN CORSO DI AUTORIZZAZIONE**

ELENCO REVISIONI

Rev.	Data	Descrizione	Redatto da	Revisionato da	Approvato da	Modifiche
0	30-07-2024	Istruttoria VIA/AU	G. Messina	E. Boscarino	E. Boscarino	Prima emissione

Questo documento è di proprietà di RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L. È severamente vietato riprodurre questo documento, in tutto o in parte, e fornire a terzi qualsiasi informazione relativa senza il previo consenso scritto di RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.

SOMMARIO

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
2. SCOPO DEL PROGETTO – L’INIZIATIVA PROGETTUALE AGRI-VOLTAICA	13
3. CARATTERISTICHE TECNICHE	15
5. VERIFICA DEGLI IMPATTI VISIVI	21

ANALISI DEGLI EFFETTI CUMULATIVI
CON GLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI LIMITROFI
GIA' ESISTENTI, AUTORIZZATI O IN CORSO DI AUTORIZZAZIONE

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area oggetto del presente lavoro è localizzata nel settore centro-meridionale della Sicilia. Cartograficamente l'area in esame ricade all'interno delle tavolette scala 1:25.000 di Serradifalco II N.E. Foglio 267 e Canicattì II S.E. Foglio 267 della Carta d'Italia dell'I.G.M. Nella Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:10.000 ricade nelle sezioni n° 637030 Canicattì - n° 637040 Delia - n° 630150 Stazione di Serradifalco - n° 630160 Grotta d'Acqua e n° 630110 Serradifalco. La porzione di territorio considerata si inserisce, come definito dal Piano Paesaggistico Territoriale (PPT) della Provincia di Caltanissetta, all'interno dell'Ambito 10 "Colline della Sicilia centro-meridionale", Paesaggio Locale (PL) 9 "Area delle Miniere". L'area di studio si colloca in Z.T.O. del vigente PRG denominata "Zona E 2 – Verde agricolo dei Feudi" (art. 12_39_41 delle N.T.A. del vigente P.R.G.).

I lotti in studio sono tutti prospicienti a strade o stradelle, e confinano generalmente con terreni agricoli di altra ditta. In un quadro più generale, l'area vasta attorno al sito è contraddistinta dalla presenza di versanti dolci e medie pendenze che degradano prevalentemente verso Nord-Ovest. Nell'immediato intorno, invece, sono presenti rilievi con andamento collinare di media elevazione che costituiscono una sorta di delimitazione costante all'area di impianto con modeste aperture degradanti in maggior parte verso Nord, Nord-Ovest.

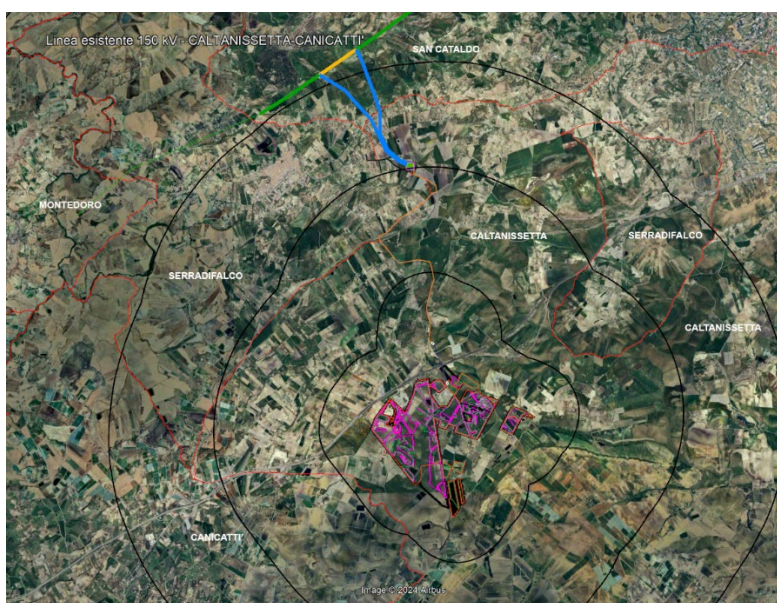


Figura 1. Individuazione terreni impianto rispetto ai limiti comunali dei principali centri abitati a contorno.

I riferimenti catastali sono indicati nella tabella a seguire riportata insieme con la distribuzione delle superfici.

PIANO PARTICELLARE DELLE AREE DI IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Table with columns: LOTTO, Dato, C.F., info a, info B, statura, sede, Comune, boe part, Foglio, Part, Ponz, Qualità, Classe, Strada, Strada, Rend. Agr., Sup. Catast., Sup. Utili. Rows include various agricultural plots and buildings across different municipalities.

Tabella 1. Individuazione delle particelle catastali interessate dal progetto e distribuzione delle superfici.

Il sito è suddiviso in 4 lotti (A – C – F – G) agrivoltai pianeggianti di diversa ampiezza, ubicati su quote con

elevazione sostanzialmente costante. Le coordinate dei campi individuati sono le seguenti:

RIEPILOGO DATI LOTTI IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO "CALTANISSETTA 2"															
NUMERAZIONE AREE	LOTTO	Numero moduli da 620 W (tipo Jinko Solar mod. Tiger Neo N-type 66HL4M-BDV 600-620 Watt BIFACIAL)	Potenza DC [kWp]	Superficie catastale dei singoli lotti (mq)	Rapporto Potenza/Superficie catastale (D/E) (kWp/mq)	Superficie totale del sistema agrivoltaico - Superficie disponibile per impianto dei singoli lotti (mq)	Rapporto Sup. disponibile/Sup. catastale (G/E) (mq/mq)	Superficie di occupazione dei moduli (con inclinazione 0°) all'interno dei lotti (mq)	Superficie convenzionale di effettiva occupazione dei moduli all'interno dei lotti (mq)	Superficie di occupazione delle cabine elettriche all'interno dei lotti (mq)	Superficie di occupazione delle stradelle all'interno dei lotti (mq)	Superficie complessiva coperta da moduli - Superficie di occupazione dell'impianto all'interno dei lotti (I+J+K) (mq)	Superficie agricola del sistema agrivoltaico - Superficie agricola complessiva all'interno dei lotti (G-L) (mq)	A.1: Rapporto Sup. agricola compl./Sup. disponibile per impianto (M/G) (mq/mq) ≥70%	A.2 (LAOR): Rapporto Sup. moduli-cabine-stradelle/Sup. disponibile per impianto (L/G) (mq/mq) ≤40%
3	A	2 688	1 666,6	2 004 632	0,042	1 338 355	66,76%	7 260,79	4 164,74	150	3 219	306 018,61	1 032 336,42	77,13%	22,87%
6		6 860	4 253,2					18 530,15	10 628,78	300	6 468				
7		22 764	14 113,7					61 489,84	35 270,18	750	20 266				
8		25 872	16 040,6					69 885,14	40 085,67	900	20 531				
9		34 300	21 266,0					92 650,75	53 143,88	1 050	0				
12*		7 700	7 812,0					20 799,15	19 559,23	0	7 925				
12**		4 900						13 235,82	7 591,98	450	1 811				
13		14 000	8 680,0					37 816,63	21 691,38	0	0				
15		2 800	1 736,0					7 563,33	4 338,28	150	5 442				
16		11 900	7 378,0					32 144,14	18 437,67	600	13 735				
18	2 100	1 302,0	5 672,49	3 253,71	150	3 956									
2	C	4 200	2 604,0	100 904	0,034	91 367	90,55%	11 344,99	6 507,41	150	4 709	16 873,79	74 493,01	81,53%	18,47%
4		1 400	868,0					3 781,66	2 169,14	0	3 339				
5								0,00	0,00	0	0				
10	F	4 200	2 604,0	129 180	0,040	111 062	85,97%	11 344,99	6 507,41	150	4 525	21 509,83	89 552,27	80,63%	19,37%
11		4 200	2 604,0					11 344,99	6 507,41	150	3 670				
14								0,00	0,00	0	0				
17	G	2 800	1 736,0	183 900	0,014	124 379	67,63%	7563,33	4 338,28	150	3 100	28 130,87	96 248,43	77,38%	22,62%
19		2 100	1 302,0					5 672,49	3 253,71	150	3 514				
20		4 900	3 038,0					13 235,82	7 591,98	150	5 883				
* Sottocampo con moduli montati su strutture fisse. **Sottocampo con moduli montati su strutture tracker.															
TOTALE		159 684	99 004,08	2 418 616,00	0,041	1 665 163,23	68,85%	431 336,50	255 040,84	5 400,00	112 092,25	372 533,09	1 292 630,14	77,63%	22,37%

Tabella 2. Riepilogo dei dati di impianto per sottocampo.

DENOMINAZIONE	COMUNE	PROVINCIA	COORDINATE GEOGRAFICHE		ALTITUDINE MEDIA (m.s.l.m. m)
LOTTO A	Caltanissetta	CL	37°24'48.16"N	13°54'39.99"E	468
LOTTO C	Caltanissetta	CL	37°25'8.27"N	13°55'6.24"E	476
LOTTO F	Caltanissetta	CL	37°24'44.79"N	13°55'47.27"E	438
LOTTO G	Caltanissetta	CL	37°24'4.38"N	13°55'2.36"E	444

Tabella 3. Individuazione dei lotti di impianto.



Figura 3. Layout del caviodotto e delimitazione delle particelle che ospitano la stazione elettrica su ortofoto.

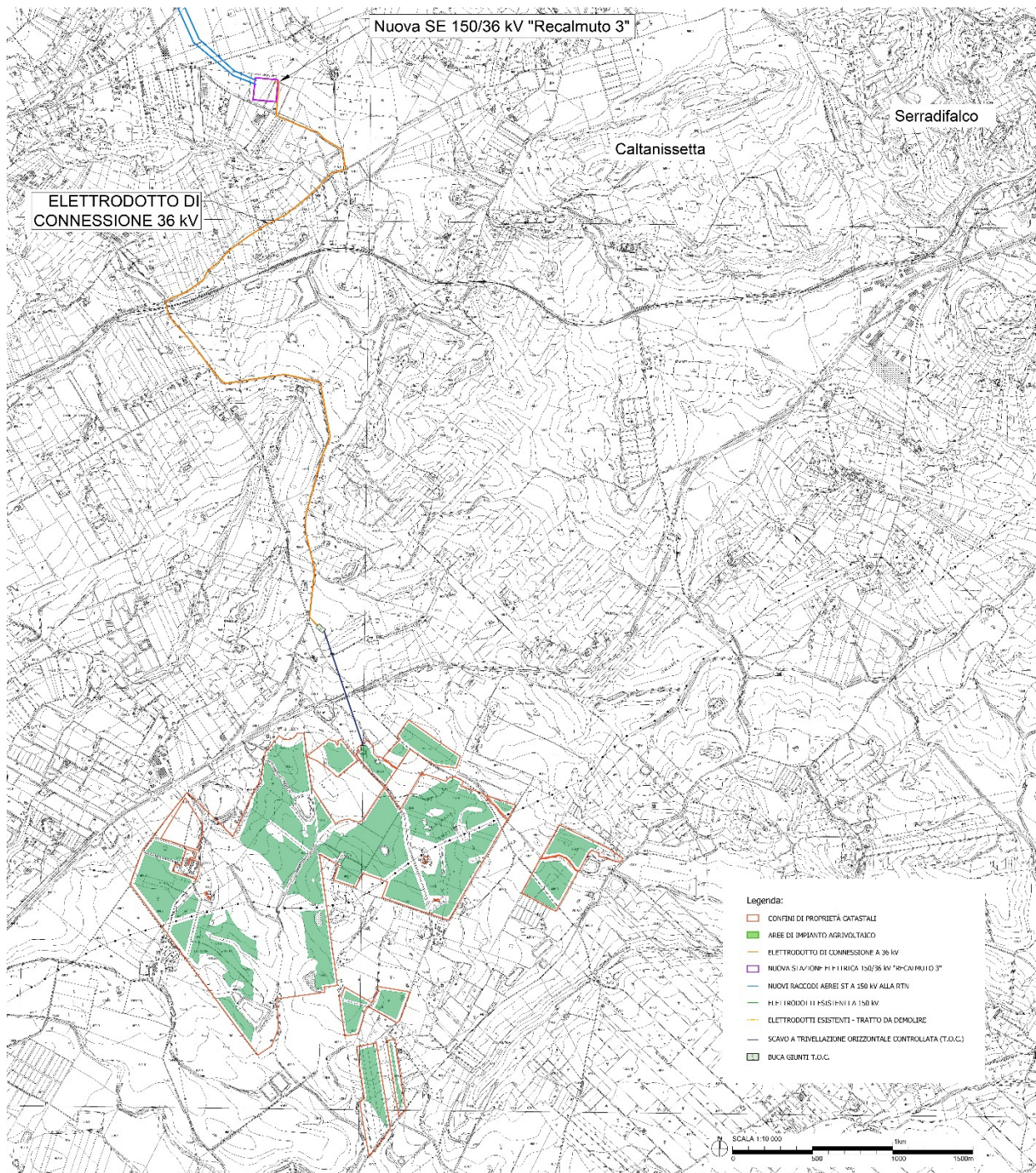


Figura 4. Inquadramento territoriale delle particelle interessate su CTR.



Figura 5. Layout dell'impianto agrivoltaico su ortofoto.



Figura 6. Layout del cavidotto e della Stazione elettrica dell'impianto agrivoltaico su ortofoto.

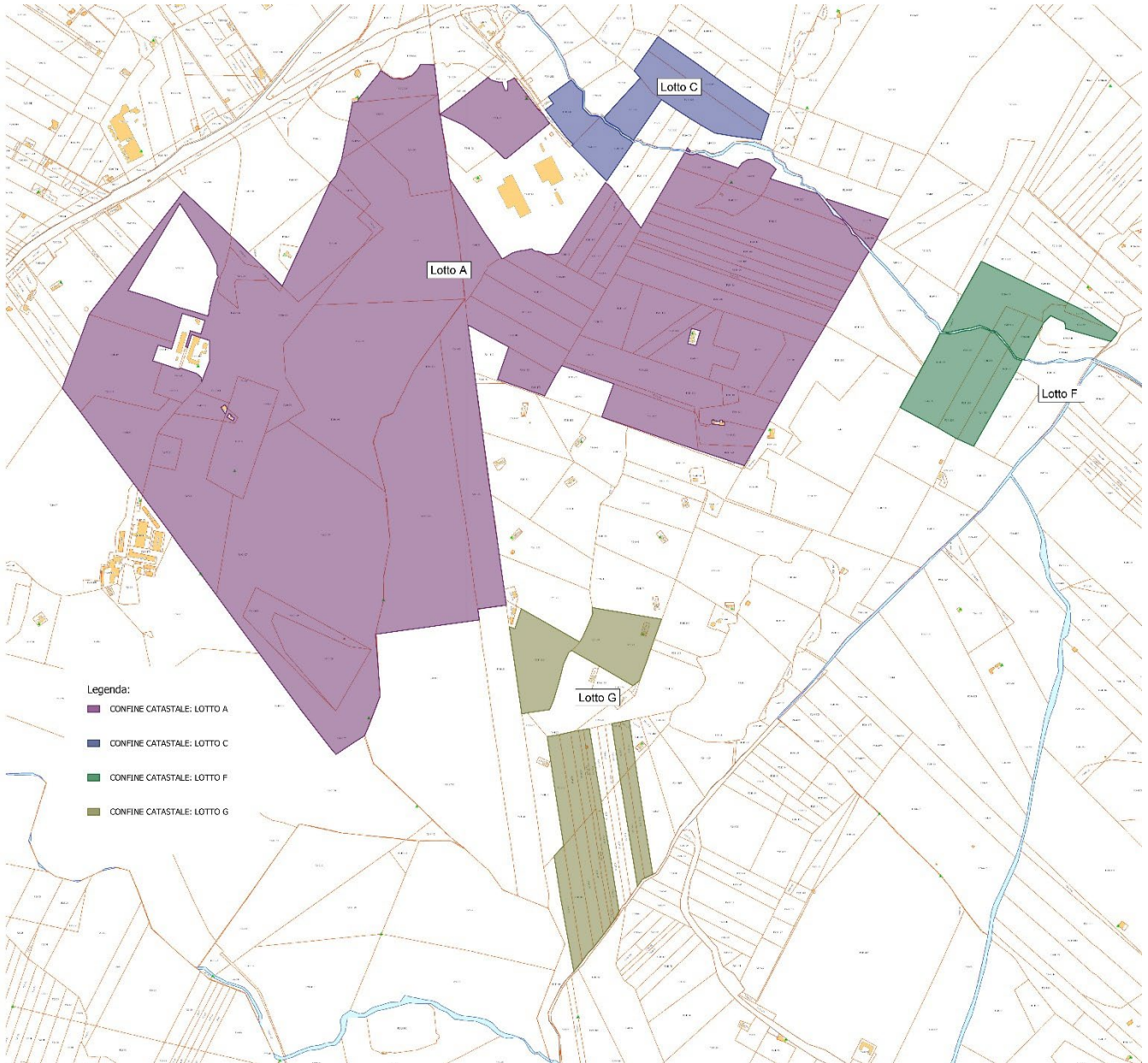


Figura 7. Layout dell'impianto agrivoltaico su mappa catastale.

Per completezza di informazione si specifica, inoltre, che a nord della SS640, è stato individuato un lotto di terreno, costituito dalle particelle così individuate: Fg. 204 – part. 9, 41, 70 e 71, che sarà utilizzato temporaneamente, esclusivamente in fase di realizzazione, con destinazione d'uso stoccaggio materiali e collocazione uffici di cantiere. A seguire si riportano grafici con l'individuazione del perimetro dell'area sopra indicata.

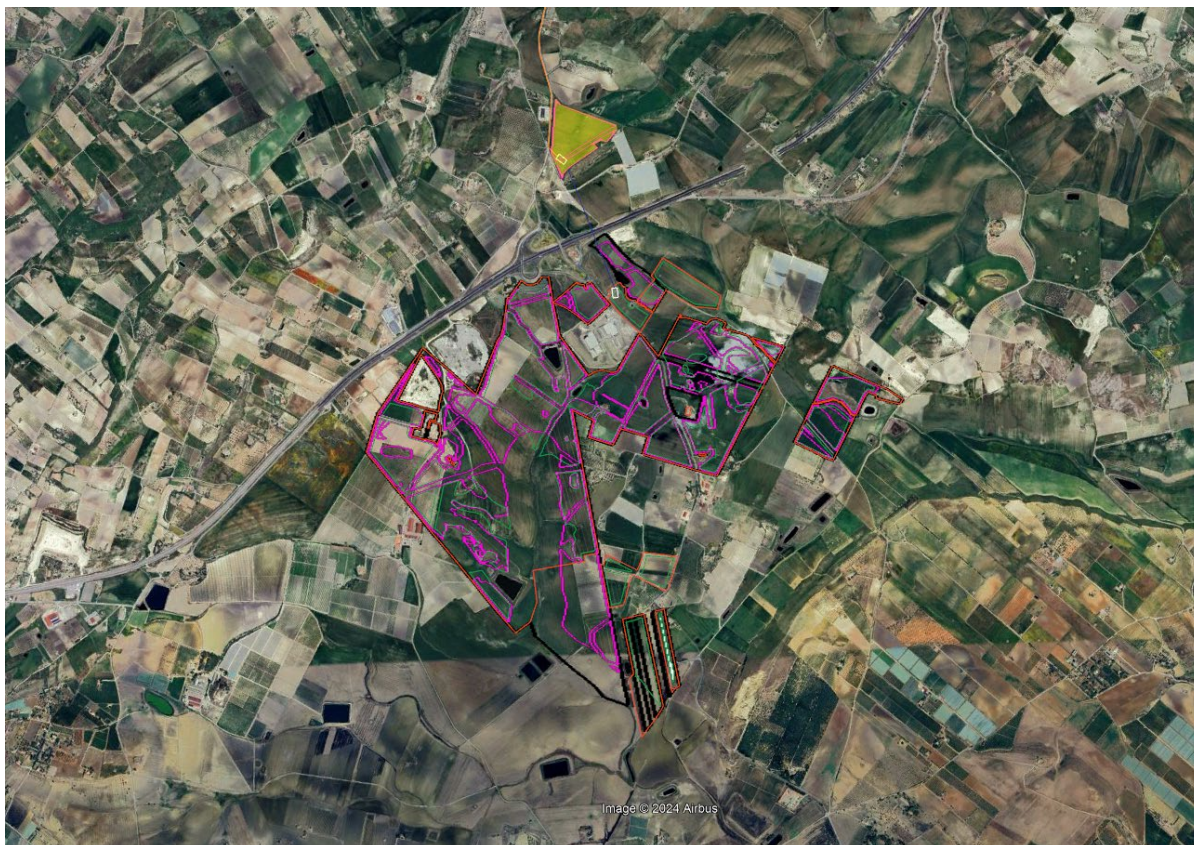


Figura 8. Individuazione su ortofoto del lotto di uso temporaneo per stoccaggio e uffici a nord della SS640.



Figura 9. Individuazione su ortofoto del lotto di uso temporaneo per stoccaggio e uffici a nord della SS640.

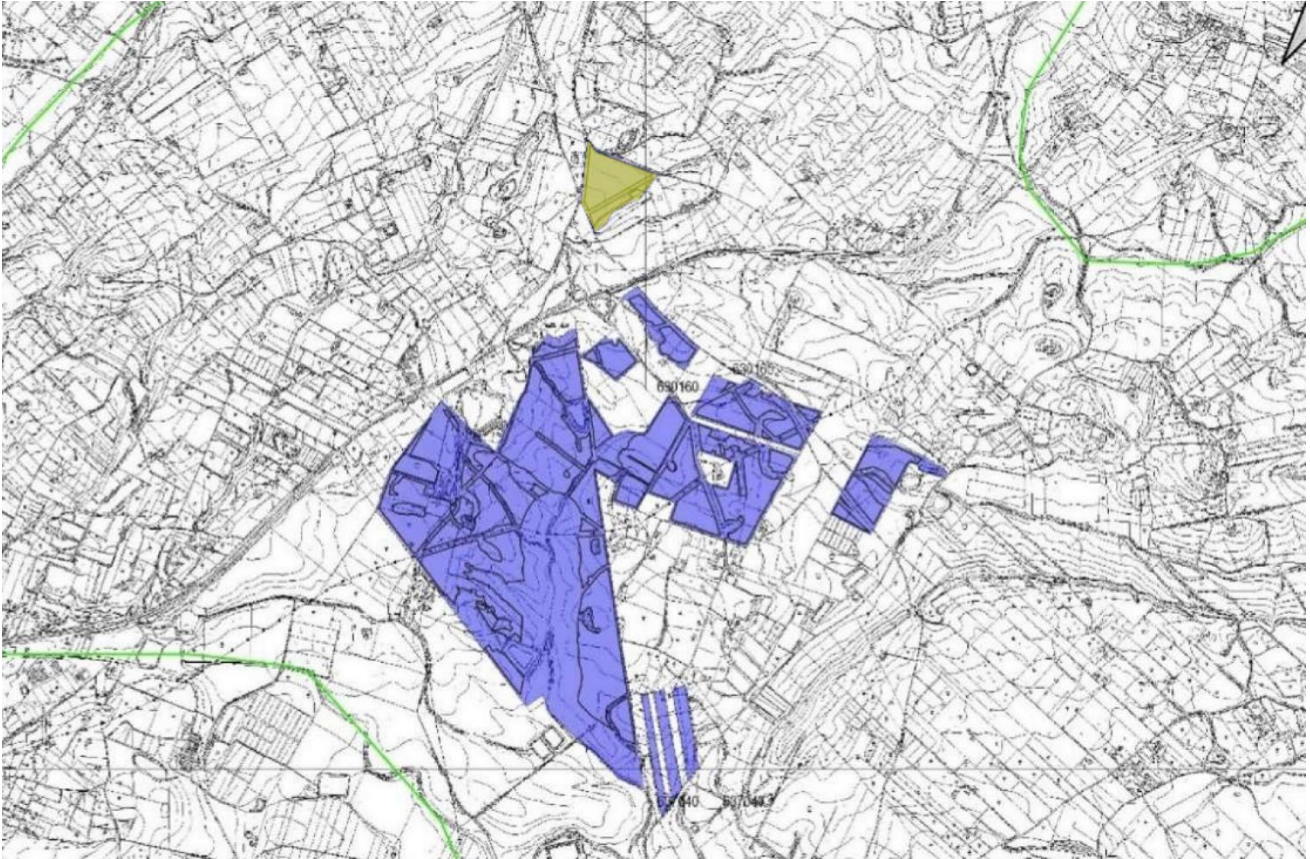


Figura 10. Individuazione su CTR del lotto di uso temporaneo per stoccaggio e uffici a nord della SS640.

2. SCOPO DEL PROGETTO – L’INIZIATIVA PROGETTUALE AGRI-VOLTAICA

L’impianto agrivoltaico in progetto ha lo scopo primario di contribuire all’offerta di energia pulita e ridurre per la propria quota parte, le emissioni in atmosfera. A fronte dell’impatto paesaggistico, comunque reversibile, poiché al termine del ciclo previsto (30 anni), si avrà la completa messa in pristino dei luoghi, si avranno notevoli benefici per l’ambiente, in termini di clima ed emissioni in atmosfera risparmiate.

Anche l’analisi costi benefici è a vantaggio dell’opera: l’investimento richiesto risulta assorbibile durante la vita tecnica prevista, con margini sufficienti a rendere sostenibile tale iniziativa di pubblica utilità.

Gli elementi che definiscono l’utilità e l’importanza di interventi come questo sono:

- **contribuire a raggiungere gli obiettivi di produzione energetica da fonti rinnovabili** previsti dal PEARS, con cui si stima di raggiungere in Sicilia circa 5 GW complessivi (tra impianti esistenti e di nuova realizzazione), con un consumo di suolo di 5.000/7.000 ha;
- **limitare le emissioni inquinanti** (in termini di CO2 equivalenti) in linea col protocollo di Kyoto e con le decisioni del Consiglio Europeo;
- **rafforzare la sicurezza per l’approvvigionamento energetico**, in accordo alla Strategia Comunitaria

“Europa 2020”;

- **promuovere le fonti energetiche rinnovabili** in accordo con gli obiettivi della Strategia Energetica Nazionale, aggiornata nel novembre 2017.

In accordo alle linee guida del preliminare di piano PEARS 2030, l’impianto permetterà di incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili, **senza emissioni nocive per l’ambiente**.

Ai fini del raggiungimento degli obiettivi definiti nel protocollo di Kyoto, l’Italia ha recepito la Direttiva Europea 2001/77 in tema di incentivazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili: “fonti energetiche non fossili (eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, mareomotrice, idraulica, biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas).

Ridurre i consumi di energia proveniente dalle fonti fossili (petrolio, gas, carbone) è una priorità assoluta per poter consegnare alle generazioni future un pianeta vivibile, anche alla luce dei recenti eventi bellici internazionali che spingono inevitabilmente ogni stato a conseguire una autonomia energetica indispensabile ed indifferibile.

Il risparmio energetico e l'utilizzo delle fonti rinnovabili sono le due principali leve per il raggiungimento di questo obiettivo ineludibile. L’energia solare è la forza elettromagnetica prodotta dal Sole che raggiunge la Terra in ragione di circa 178.000 milioni di milioni di watt (terawatt) ogni anno (15.000 volte l'attuale consumo di energia da parte dell'uomo). In realtà, soltanto una minima frazione di quest’energia diventa disponibile per garantire la vita sul nostro pianeta, ed è ancora più infinitesima la parte che viene sfruttata dall'uomo per soddisfare i suoi fabbisogni. Il fotovoltaico rappresenta la raffinata tecnologia per lo sfruttamento dell’energia solare che oggi sulla spinta della ricerca di soluzioni energetiche ecocompatibili, va riscuotendo un ampio interesse anche nelle aree urbanizzate, trattandosi del **sistema per la produzione di elettricità più pulita e con il minore impatto ambientale**.

Il progetto "**Caltanissetta 2**" prevede la realizzazione di un impianto **agrivoltaico avanzato** con una capacità complessiva di 99,00 MWp e 80,00 MVA di immissione alla Rete Elettrica Nazionale. Seguendo le linee guida del MiTE (oggi MASE), sarà situato su un terreno agricolo nel Comune di Caltanissetta, Contrada "Grotta Rossa", su un'area di circa 241 ha, di cui 23 ha saranno occupati dai moduli fotovoltaici e 36 ettari da tutte le strutture dell'impianto.

Il sistema agrivoltaico integra la produzione agricola e l'energia rinnovabile, utilizzando le aree tra i moduli fotovoltaici per coltivazioni produttive, rispettando le caratteristiche e la vocazione agricola del territorio.

Questo approccio riduce l'impatto visivo e ambientale, preservando la continuità dell'attività agricola e migliorando la resa delle colture grazie alla protezione dei moduli.

Le coltivazioni previste includono ulivi, cereali e foraggi, garantendo un equilibrio tra produzione agricola ed energetica. L'occupazione del suolo sarà inferiore al 26% dell'area complessiva, rispettando i requisiti di un

impianto agrivoltaico di Tipo 1, come una superficie agricola minima superiore al 70% e una superficie coperta dai moduli inferiore al 40%.



Figura 11. Scorcio di un impianto agrivoltaico generico

3. CARATTERISTICHE TECNICHE

L'impianto agrivoltaico previsto, ha una potenza di picco complessiva pari a 99,00 MW_p e 80,00 MVA di immissione ottenuta da un totale di 159.684 moduli di potenza nominale di 620 W.

L'architettura di sistema utilizzata prevede la suddivisione del campo agrivoltaico in quattro lotti o sottocampi (A, C, F, G) e diciassette aree (dalla 2 alla 20), di cui solo quindici sono effettivamente occupate dall'impianto. Nella seguente tabella sono riepilogate le caratteristiche dei singoli lotti.

RIEPILOGO DATI LOTTI IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO "CALTANISSETTA 2"															
NUMERAZIONE AREE	LOTTO	Numero moduli da 620 W (tipo Jinko Solar mod. Tiger Neo N-type 66HL4M-BDV 600-620 Watt BIFACIAL)	Potenza DC [kWp]	Superficie catastale dei singoli lotti (mq)	Rapporto Potenza/Superficie catastale (D/E) (kWp/mq)	Superficie totale del sistema agrivoltaico - Superficie disponibile per impianto dei singoli lotti (mq)	Rapporto Sup. disponibile/Sup. catastale (G/E) (mq/mq)	Superficie di occupazione dei moduli (con inclinazione 0°) all'interno dei lotti (mq)	Superficie convenzionale di effettiva occupazione dei moduli all'interno dei lotti (mq)	Superficie di occupazione delle cabine elettriche all'interno dei lotti (mq)	Superficie di occupazione delle stradelle all'interno dei lotti (mq)	Superficie complessiva coperta da moduli - Superficie di occupazione dell'impianto all'interno dei lotti (H+J+K) (mq)	Superficie agricola del sistema agrivoltaico - Superficie agricola complessiva all'interno dei lotti (G-L) (mq)	A.1: Rapporto Sup. agricola compl./Sup. disponibile per impianto (M/G) (mq/mq) ≥70%	A.2 (LAOR): Rapporto Sup. moduli-cabine-stradelle/Sup. disponibile per impianto (L/G) (mq/mq) ≤40%
3	A	2 688	1 666,6	2 004 632	0,042	1 338 355	66,76%	7 260,79	4 164,74	150	3 219	306 018,61	1 032 336,42	77,13%	22,87%
6		6 860	4 253,2					18 530,15	10 628,78	300	6 468				
7		22 764	14 113,7					61 489,84	35 270,18	750	20 266				
8		25 872	16 040,6					69 885,14	40 085,67	900	20 531				
9		34 300	21 266,0					92 650,75	53 143,88	1 050	0				
12*		7 700	7 812,0					20 799,15	19 559,23	0	7 925				
12**		4 900	13 235,82					7 591,98	450	1 811					
13		14 000	8 680,0					37 816,63	21 691,38	0	0				
15		2 800	1 736,0					7 563,33	4 338,28	150	5 442				

16		11 900	7 378,0					32 144,14	18 437,67	600	13 735				
18		2 100	1 302,0					5 672,49	3 253,71	150	3 956				
2	C	4 200	2 604,0	100 904	0,034	91 367	90,55%	11 344,99	6 507,41	150	4 709	16 873,79	74 493,01	81,53%	18,47%
4		1 400	868,0					3 781,66	2 169,14	0	3 339				
5								0,00	0,00	0	0				
10	F	4 200	2 604,0	129 180	0,040	111 062	85,97%	11 344,99	6 507,41	150	4 525	21 509,83	89 552,27	80,63%	19,37%
11		4 200	2 604,0					11 344,99	6 507,41	150	3 670				
14								0,00	0,00	0	0				
17	G	2 800	1 736,0	183 900	0,014	124 379	67,63%	7563,33	4 338,28	150	3 100	28 130,87	96 248,43	77,38%	22,62%
19		2 100	1 302,0					5 672,49	3 253,71	150	3 514				
20		4 900	3 038,0					13 235,82	7 591,98	150	5 883				
* Sottocampo con moduli montati su strutture fisse. **Sottocampo con moduli montati su strutture tracker.															
TOTALE		159 684	99 004,08	2 418 616,00	0,041	1 665 163,23	68,85%	431 336,50	255 040,84	5 400,00	112 092,25	372 533,09	1 292 630,14	77,63%	22,37%

L'impianto agrivoltaico integra i pannelli fotovoltaici con colture agricole, creando sinergie che possono aumentare l'efficienza dell'uso del terreno, migliorare la resa agricola e promuovere la sostenibilità energetica. In questo paragrafo sono trattati i principali aspetti progettuali che influenzano il layout di un impianto agrivoltaico, inclusa la disposizione dei pannelli solari, la scelta delle colture, la gestione dell'ombreggiamento e l'infrastruttura necessaria per garantire un equilibrio ottimale tra le due attività. L'intervento interessa circa 241 ettari. L'area occupata dagli inseguitori monoassiali è circa 23 ettari, mentre le altre strutture dell'impianto occuperanno una superficie pari a 36 ettari. Buona parte delle superfici sarà quindi interessata da investimenti colturali di tipo agrario. Il seguente design massimizza la produzione di energia senza compromettere la produttività agricola, contribuendo così a un modello di sviluppo più sostenibile e integrato.

L'estensione complessiva è circa 241,8616 ettari, mentre l'area occupata dai pannelli, o area captante è di 41,5543 ettari, determinando sulla superficie catastale complessiva assoggettata all'impianto, un'incidenza pari a circa il 17,181%, e sfrutta moduli fotovoltaici di ultima generazione; inoltre come è evidente dall'andamento orografico del territorio circostante la visibilità dell'impianto è ridotta sul lungo raggio a causa della conformazione a sistema di catini del sito di impianto; inoltre la fascia di mitigazione arborea posta attorno l'impianto contribuirà a schermare e moderare l'impatto.

SVILUPPO DIMENSIONALE DELL'IMPIANTO CALTANISSETTA.2

DISTRIBUZIONE DELLE SUPERFICI NELL'AMBITO DELLE AREE DEL SITO/PARCO FOTOVOLTAICO

DISTRIBUZIONE GENERALE DELLE SUPERFICI CON RIGUARDO ALLE AREE D'IMPIANTO ED A QUELLE DI SERVIZIO

Superficie catastale		Area disponibile		Aree moduli fotovoltaici		Aree di servizio		Aree interne		Aree perimetrali		Aree di transito		Mitigazioni ambientali		Compensaz. Ambientali		Superfici agricole	
Scat	Ha	St.Sito	Ha	ma	(Sp Ha)	Sa.tot	Ha	Ca	Ha	Bz	Ha	Sz	Ha	mab	Ha	cab	Ha	cpd	Ha
241,8616		241,8616		41,5543		7,0315		138,2713		19,2136		77,3452		77,1265		3,5315		154,1720	

mab=G1: Interventi di Greening Primario. Mitigazioni Ambientali

cab=G2: Interventi di Greening Secondario. Compensazioni Ambientali

cpd=C1: Interventi produttivi. Aree destinate agli investimenti produttivi agricoli. Cropland (Aree coltivate)

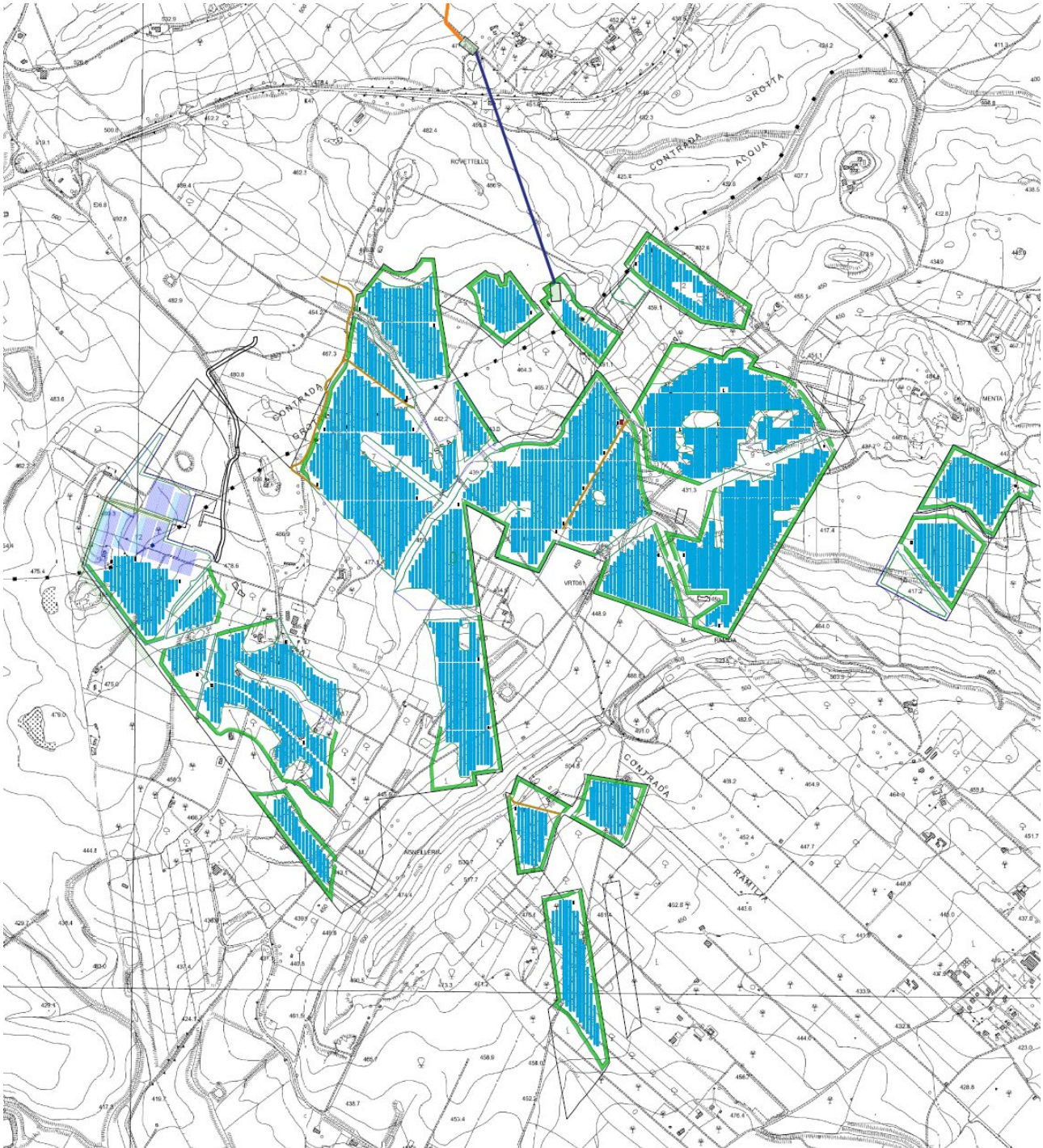


Figura 12. Layout dell'impianto su C.T.R.

SVILUPPO DELLE SUPERFICI IN RELAZIONE ALLA SUDDIVISIONE DELLE AREE DEL SITO

SVILUPPO DELLE SUPERFICI DEI LOTTI E/O DI CAMPI AGRIVOLTAICI					
Impianto	Ripartizione territoriale			Superficie	
Denominazione	Areale	Lotto		mq	Ettari
Descrizione	Codice	Denomin.	Descrizione	valori in mq	valori in Ha
CALTANISSETTA.2	Area.1	A	nn. 3,6,7,8,9,12,13,15,16,18	2.004.632	200,4632
	Area.2	C	nn. 2,5,4	100.904	10,0904
	Area.3	F	nn. 10,11,14	129.180	12,9180
	Area.4	G	nn. 17,19,20	183.900	18,3900
-	-	-	-	0	0,0000
TOTALE:	5			2.418.616	241,8616
			TOTALE SITO:	2.418.616	241,8616
			Superfici non utilizzate:	0	0,0000
			Superfici complessive utilizzabili dal sistema agrivoltaico:	2.418.616	241,8616

Note ed indicazioni

*Aree recintate dell'impianto

** Aree interne al netto delle aree di servizio (Service Areas) e delle aree interne non interessate da moduli (Stepping zones interne)

*** Aree interne non interessate dalla presenza di moduli fotovoltaici

**** Bacini idrici. Superficie relativa al massimo livello d'invasamento

Ripartizione generale delle aree del sito	Rif.	Valori in mq	Valori in Ha
a) Aree Recintate* (Core areas totali)		1.473.028	147,3028
b) Aree Interne** (Core areas)	a-(c+n)	1.382.713	138,2713
c) Aree Interne*** (Stepping zone interne)		20.000	2,0000
d) Aree Perimetrali (Buffer zones)		192.136	19,2136
e) Aree Esterne (Stepping zones esterne)		753.452	75,3452
f) Totale Aree del sito:		2.348.301	234,8301
g) Service Areas: Viabilità generale		33.146	3,3146
h) Service Areas: Locali tecnici		960	0,0960
i) Palificazioni ed altra occupazione		1.209	0,1209
l) Vasche di laminazione e/o altra tipologia		0	0,0000
m) Area acque di bacini idrici****		35.000	3,5000
n) Totale Service Areas:		70.315	7,0315
o) Totale Generale:	f+n	2.418.616	241,8616

4. ANALISI EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRI IMPIANTI DELL'AREA VASTA

Il D.M. n. 52 del 30/03/2015, "Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle Regioni e delle Province Autonome", specifica che il raggio entro cui valutare l'eventuale effetto cumulo con altri impianti risulta essere 1 km. Come richiesto dalla Commissione Tecnica Scientifica dell'ARTA, l'indagine è stata estesa a un'area pari ad un raggio di 10 km, tracciando quattro cerchi concentrici a 1, 3, 5 e 10 Km dal centro dell'impianto.

Come anticipato l'area di studio è la porzione di territorio racchiusa all'interno di un cerchio con raggio di 10 km con centro nel punto centrale dell'impianto. All'interno di tale area sono stati individuati, tramite l'utilizzo di Google Earth, tutti gli impianti fotovoltaici realizzati; è stata, inoltre, fatta una ricerca nell'anagrafe degli impianti FER in via di autorizzazione o a istruttoria conclusa, presente sul portale regionale Valutazioni ambientali (<https://si-vvi.regione.sicilia.it/map/viavas-oggetti.html>). È stata, infine, condotta una ricerca sul portale del GSE, Atlante impianti FER (<https://www.gse.it/dati-e-scenari/atlainpianti>). Nello stimare i potenziali impatti cumulativi derivanti da altri impianti fotovoltaici esistenti, nel raggio di 10 Km, si sono censiti gli impianti fotovoltaici rilevati dal portale regionale valutazioni ambientali, e attraverso la CTR e l'Ortofo (S.I.T.R.) a seguire tabellati, con coordinate di localizzazione.

Tra tutte le tipologie di impianto sopra indicate, sono stati, in tutto, individuati 23 impianti, della cui estensione superficiale si è tenuto conto per la valutazione in oggetto. Per maggiore chiarezza e completezza

di informazione, si rimanda alla tabella allegata a seguire.

Link di riferimento	Codice procedura	Oggetto	Superficie (mq)	POTENZA MWP	Quota (m.s.l.m)	Procedura	Proponente	Distanza (km)	Stato	Comune	Tipologia	FORTE
https://si-vv.regione.sicilia.it/vv	1399	Impianto fotovoltaico "Naro"	81.8974,63	62,7	397	PAUR-VIA (art.23-27bis)	AURA T03 S.R.L.		9,76	Naro	Fotovoltaico	SIWI
https://si-vv.regione.sicilia.it/vv	1546	TORRE DI MASTRO	949511,74	61,38272	353	PAUR-VIA (art.23-27bis)	HF SOLAR 1 S.R.L.		9,68	Naro	Agrovoltaico	SIWI
https://si-vv.regione.sicilia.it/vv	1548	CANICATTI	780120,89	48,98236	503	PAUR-VIA (art.23-27bis)	HF SOLAR 1 S.R.L.		2,04	Canicatti	Agrovoltaico	SIWI
https://si-vv.regione.sicilia.it/vv	1654	GROTTA ROSA	1102512,29	47,9297	487	PAUR-VIA (art.23-27bis)	DEANWAY S.R.L.		0,00	Calanisetta	Agrovoltaico	SIWI
https://si-vv.regione.sicilia.it/vv	2255	Impianto fotovoltaico San Cat	41555,71	2,717	439	PAUR-VIA (art.23-27bis)	PV MARIS S.R.L.		7,42	San Cataldo	Fotovoltaico	SIWI
https://si-vv.regione.sicilia.it/vv	2134	IM147 - C. DA AGNELLERIA	41510,83	2,717	426	PAUR-VIA (art.23-27bis)	SPARTACUS S.R.L.		0,23	Calanisetta	Agrovoltaico	SIWI
https://si-vv.regione.sicilia.it/vv	2623	IM148 - C. DA CAPPELLANO	129807,48	5,95	455	VIA-Valutazione Impatto Ambientale	SPARTACUS S.R.L.		5,98	Calanisetta	Agrovoltaico	SIWI

identificativo	DENOMINAZIONE	Superficie (mq)	POTENZA MWP	Quota (m.s.l.m)	Distanza (km)	Latitudine	Longitudine	Comune	Tipologia	FORTE
1	COMUNE DI CALTANISSETTA	2691,800	0,97	617	1,35	37,42662389793	13,89795812058	Calanisetta	Fotovoltaico	CTR
2	C.DA DELELLA	66768,990	3,52	411	1,45	37,38686807997	13,93099225758	Calanisetta	Fotovoltaico	CTR
3		3484,020	0,97	421	4,50	37,36496172296	13,86264199876	Canicatti	Fotovoltaico	CTR
4	C.DA GROTTA D'ACQUA	38732,700	0,98	425	5,26	37,48623746484	13,97131741423	Serra di Falco	Fotovoltaico	CTR
5		1572,620	0,29	419	5,28	37,44878371889	13,9698449597	Serra di Falco	Fotovoltaico	CTR
6		2216,570	0,19	383	5,52	37,49399157539	13,97084197995	Calanisetta	Fotovoltaico	CTR
7	C.DA GROTTA D'ACQUA	6756,470	0,98	457	5,62	37,45262681776	13,97228261991	Serra di Falco	Fotovoltaico	CTR
8	ZONA INDUSTRIALE SAN CATALD	1656,460	0,19	529	6,55	37,46447796013	13,9973178359	Calanisetta	Fotovoltaico	CTR
9	senza potenza	8771,250	0,98	333	6,56	37,32078784878	13,92850209628	Naro	Fotovoltaico	CTR
10	COMUNE DI NARO	3116,230	0,98	411	8,73	37,31920766027	13,92498105145	Naro	Fotovoltaico	CTR
11		8918,89	0,96	404	8,80	37,32853905141	13,8997654320	Naro	Fotovoltaico	CTR
12	COMUNE DI CALTANISSETTA	4237,54	0,19	519	8,82	37,46635300420	13,99237201407	Calanisetta	Fotovoltaico	CTR

identificativo	DENOMINAZIONE	Superficie (mq)	POTENZA MWP	Quota (m.s.l.m)	Distanza (km)	Latitudine	Longitudine	Comune	Tipologia	FORTE
13		3152,262	0,97	508,00	0,10	37,4154626824877	13,9020100203400	Calanisetta	Fotovoltaico	Ortofot
14		650,075	0,42	543,00	2,18	37,4354298174425	13,8955115220288	Calanisetta	Fotovoltaico	Ortofot
15		804,818	0,39	501,00	2,66	37,4029602996239	13,871886579632	Canicatti	Fotovoltaico	Ortofot
16		172,962	0,97	492,00	4,00	37,4620992525234	13,854861890364	Canicatti	Fotovoltaico	Ortofot
17		755,942	0,28	440,00	4,50	37,3669138020765	13,8827513788713	Canicatti	Fotovoltaico	Ortofot
18		3558,668	0,997	464,00	7,60	37,4999018299517	13,8214871614381	Montedoro	Fotovoltaico	Ortofot
19		586,098	0,95	511,00	8,18	37,3784030274349	13,817943687788	Canicatti	Fotovoltaico	Ortofot
20		380,813	0,19	465,00	9,17	37,3625707128790	13,816991016812	Canicatti	Fotovoltaico	Ortofot
21		2119,419	0,98	450,00	9,67	37,3680257721052	13,8050014377013	Canicatti	Fotovoltaico	Ortofot
22		122,172	0,19	397,00	9,80	37,33017561110338	13,8441677832847	Canicatti	Fotovoltaico	Ortofot
23		111,16	0,19	389	9,80	37,3301752888638	13,8448156200399	Canicatti	Fotovoltaico	Ortofot

Tabella 2: Impianti FER vicini (distanza lineare centro impianto/centro impianto).

Impianti posti entro il raggio di 1 km	1
Impianti posti entro il raggio di 3 km	4
Impianti posti entro il raggio di 5 km	3
Impianti posti entro il raggio di 10 km	15

Tabella 3: Impianti FER vicini (distanza lineare centro impianto/centro impianto).

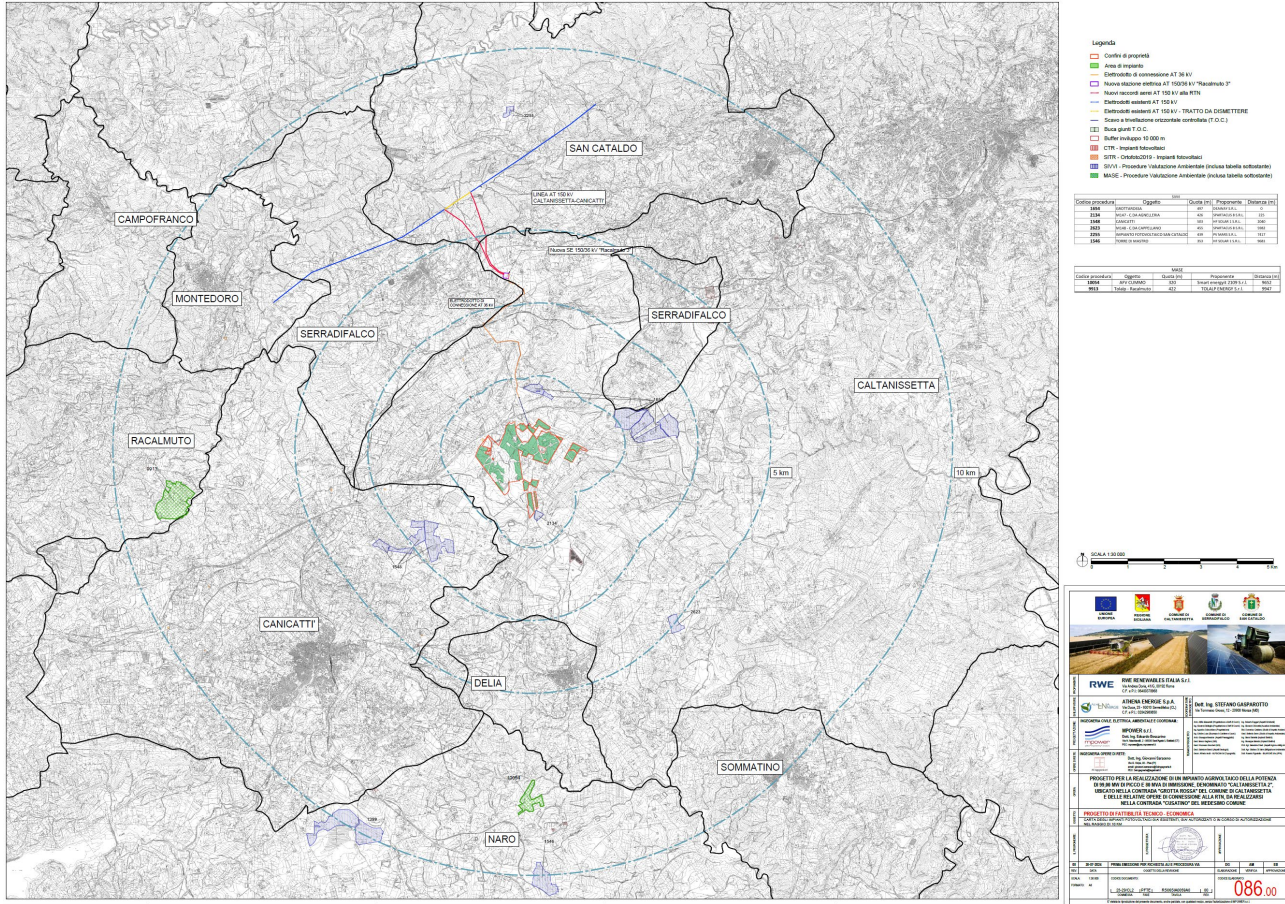


Figura 13. Stralcio della carta di individuazione degli impianti FER già esistenti, autorizzati e in fase di autorizzazione individuati in un buffer di km 10 dall'impianto in progetto (TAV. 086.00).

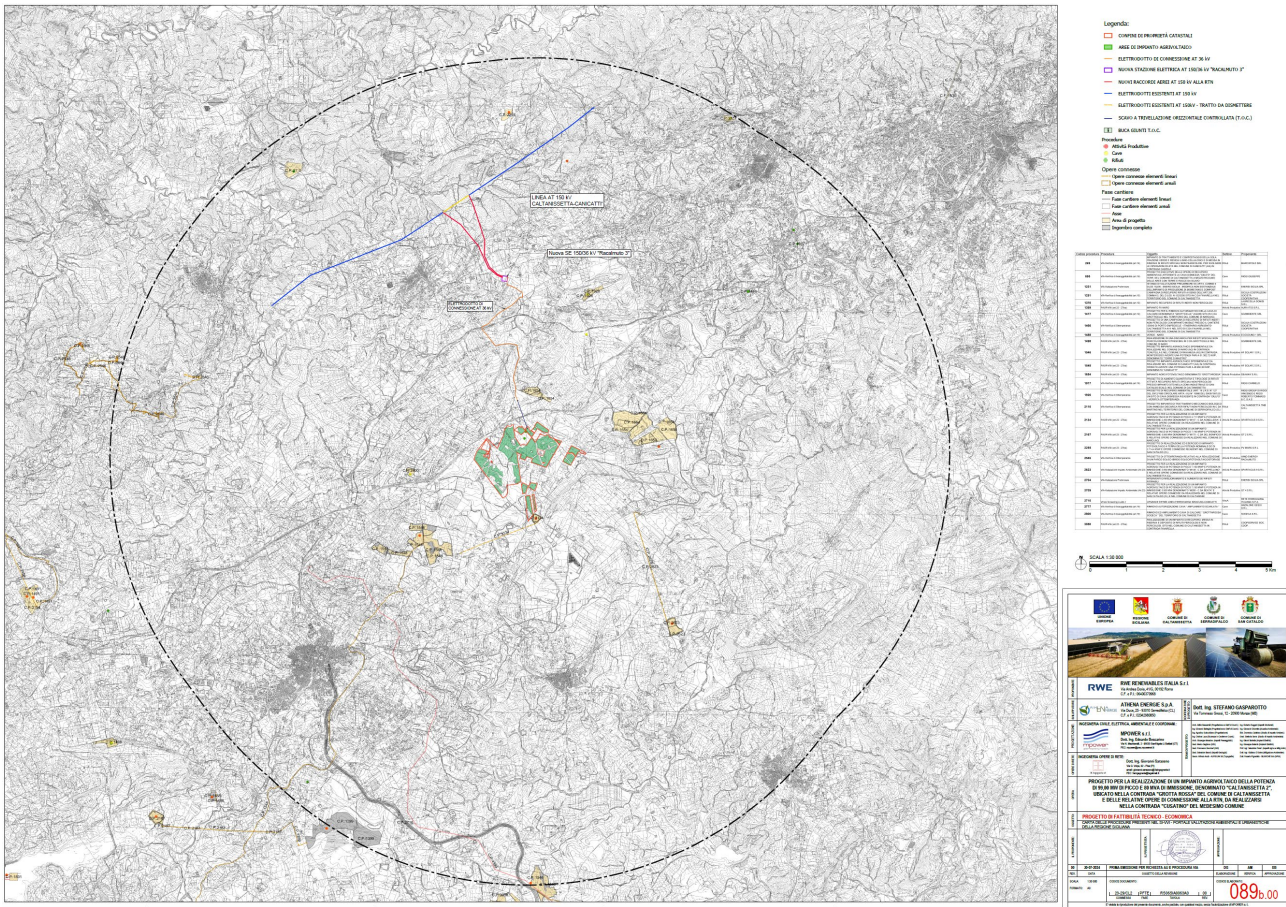


Figura 14. Graficizzazione delle procedure in atto presenti sul portale SI-VVI – Buffer km.10 (TAV. 089b).

5. VERIFICA DEGLI IMPATTI VISIVI

L'analisi della visibilità teorica (o potenziale) è un metodo di verifica delle conseguenze visive di una trasformazione della superficie del suolo. Attraverso tale analisi, svolta con appositi strumenti informatici, è possibile prevedere da quali punti di vista, considerando la morfologia di area vasta, tale trasformazione sarà visibile o meno.

In termini più tecnici, l'analisi calcola le "linee di vista" (*lines of sight*) che si dipartono dal punto considerato e che raggiungono il suolo circostante, interrompendosi, appunto, in corrispondenza delle asperità del terreno. L'insieme dei punti sul suolo dai quali il punto considerato è visibile costituisce il bacino visivo (*viewshed*) di quel punto.

Il calcolo della visibilità teorica è una tecnica molto utilizzata per la valutazione dell'impatto visivo conseguente alla realizzazione nel territorio aperto di impianti tecnologici di grandi dimensioni, tipicamente destinati alla produzione di energia: campi fotovoltaici e parchi eolici. In questi casi è infatti opportuno il calcolo del bacino visivo dei punti corrispondenti alla localizzazione degli impianti.

La valutazione di visibilità teorica misura la probabilità che ciascuna porzione delle aree di impianto possa entrare con un ruolo significativo nei quadri visivi di un osservatore che percorra il territorio. Essa quindi può contribuire a misurare l'impatto delle trasformazioni territoriali caratteristiche di diverse forme di fruizione/contemplazione del paesaggio nella consapevolezza che le misure di visibilità non esprimono un giudizio di qualità paesaggistica delle porzioni di spazio valutate.

Il processo che conduce alla formazione di un giudizio di qualità paesaggistica nasce infatti da stimoli visuali che assumono significati quando sottoposti a un processo culturale; l'atto della contemplazione del paesaggio non può perciò essere assimilato ad un puro fatto ottico; si configura invece come un processo più complesso, legato sia alla visione, sia alla significazione.

Tuttavia, la misura della visibilità dei luoghi deve essere considerata come fertile elemento di supporto nella valutazione della suscettibilità alle trasformazioni: se una trasformazione interessa una porzione di spazio "altamente visibile", tale trasformazione avrà, rispetto ai quadri visivi dei fruitori del paesaggio, conseguenze maggiori di una analoga trasformazione che interessi una porzione di spazio meno "visibile".

L'atto visivo è inevitabilmente regolato da condizioni ottiche; di conseguenza qualsiasi processo di significazione e giudizio è influenzato da tali condizioni. La valutazione percettiva del paesaggio, inteso come organizzazione percepibile di una serie di oggetti compresi in una determinata area, è, dunque condizionata sia da una "percezione elementare" legata al solo processo visivo, sia da una "percezione culturale", che dipende dalla background culturale del soggetto, e dunque è essenzialmente legata alle condizioni di possibilità della percezione visiva "elementare", nel senso poco sopra esplicitato.

La valutazione del grado di percezione visiva passa attraverso l'individuazione dei "*punti di vista chiave*" che vengono individuati sulla base delle condizioni di *affluenza-frequenza dei luoghi* e delle condizioni di *criticità degli stessi*, tenuto conto della maggiore visibilità degli elementi strutturali dell'opera da realizzare, nonché dalla distanza e dall'altezza dell'osservatore dall'oggetto.

In particolare si è scelto di porre in rapporto la visibilità teorica dell'impianto con i seguenti punti caratteristici o "*punti di vista chiave*" del territorio: i beni isolati, i nuclei storici, i punti e i percorsi panoramici, le regie trazzere, i tracciati della ferrovia storica, le aree tutelate a vario titolo, le fasce di rispetto di carattere naturalistico, i vincoli e le aree di interesse archeologico.

Per meglio definire le aree di visibilità dell'impianto si è utilizzato la *Viewshed Analysis* intendendosi come tale l'analisi della visibilità, cioè dell'estensione del campo visivo umano, a partire da un punto di osservazione. È un'analisi fondamentale per lo studio di un paesaggio e per la sua possibile ricostruzione percettiva. È possibile infatti determinare che cosa e quanto si poteva osservare da un determinato punto

scorgendo l'orizzonte.

Dal punto di vista informatico una tipica viewshed corrisponde ad una griglia in cui ogni cella ha un valore di visibilità, rappresentante il numero di punti di osservazione dai quali si può rilevare l'orizzonte prescelto. In senso strettamente tecnico e basilare, l'analisi di visibilità si applica su un DEM o DTM, un modello di elevazione del terreno, calcolando, in base all'altimetria del punto di osservazione e dell'area osservata, quali regioni rientrano nel campo visuale.

La metodologia di valutazione è basata in primo luogo sul calcolo del bacino visivo (viewshed) di ogni punto di osservazione considerato. Partendo dall'individuazione delle classi di visibilità si è proceduto considerando il bacino visivo in cui l'impianto risulta visibile.

Si sono quindi analizzate le componenti del paesaggio più significative e si è poi verificata l'eventuale presenza di luoghi di interesse sia storico che ambientale.

L'approfondimento conoscitivo dei luoghi ha dedotto l'individuazione di potenziali recettori sensibili, quali statici e dinamici, che maggiormente risentono alterazioni visuali-percettive dovute dall'inserimento dell'impianto (principalmente strade e luoghi prossimi alla costa).

L'effetto visivo è da considerare come un fattore che incide non solo sulla percezione sensoriale, ma anche sul complesso dei valori associati ai luoghi, derivanti dall'interrelazione fra fattori naturali ed antropici nella costruzione del paesaggio: morfologia del territorio, valenze simboliche, caratteri della vegetazione, struttura del costruito, ecc.

Nello studio di visibilità è stato tenuto conto delle caratteristiche morfologiche dell'area, dei punti singolari dell'area quali strade panoramiche, paesaggistiche, dei punti di interesse storici e architettonici, al fine di individuare indicatori visivi significativi, necessari per un'analisi di dettaglio dell'impatto visivo e dell'impatto sui beni culturali e sul paesaggio.

Sono individuati dei punti fisici all'interno di un'area di raggio pari a 10 km e all'interno di essa dei punti dai quali l'impianto potrebbe essere visibile. Il risultato è quindi funzione dei dati plano-altimetrici caratterizzanti l'area di studio prescindendo, in un primo momento, dall'effetto di occlusione visiva della vegetazione e di eventuali strutture mobili esistenti, in modo da consentire una mappatura dell'area di studio, non legata a fattori stagionali, soggettivi o contingenti (proprio per questo si parla di visibilità teorica o potenziale).

Nella valutazione della percezione visiva del parco agrivoltaico nel contesto paesaggistico entro cui si inserisce bisogna tenere conto anche delle peculiarità del progetto ed in particolare bisogna considerare che:

- *i moduli fotovoltaici, montati sulle relative strutture di sostegno ad inseguimento, raggiungono una altezza dal suolo variabile da circa 2,5 metri a 4,0 metri;*

- *a ridosso dei confini dei lotti in progetto verranno realizzate piantumazioni disposte su una "fascia di mitigazione", mediante essenze arboree alte intercalate da essenze arbustive al fine di rendere "naturale" l'effetto della mitigazione che schermano la visibilità degli impianti anche da notevoli distanze;*
- *gran parte della superficie disponibile, oltre alla fascia di mitigazione, anche tra e sotto i moduli, è destinata ad attività agricola produttiva lasciando quanto più possibile inalterato il contesto visivo, paesaggistico ed agricolo dell'area.*

Dall'analisi condotta emerge chiaramente che la visibilità potenziale dell'impianto è alquanto ridotta nell'intorno di 10 km preso a riferimento; difatti è possibile osservare che la percentuale di copertura del retino colorato riferito al dato di visibilità è contenuta rispetto all'area vasta d'indagine ed è limitata a pochi punti di vista chiave come rilevabile dalle carte di visibilità a seguire riportate in stralcio, riferite agli impianti FER già esistenti, autorizzati e in fase di autorizzazione individuati in un buffer di Km 10 dall'impianto in progetto, a quest'ultimo ed alla loro interrelazione. A seguire si riporta stralcio:

- della carta di individuazione degli impianti FER già esistenti, autorizzati e in fase di autorizzazione individuati in un buffer di Km 10 dall'impianto in progetto (TAV. 086.00). Per completezza di informazione e dettaglio sui singoli impianti individuati si rimanda alla relazione sugli impatti cumulativi che è parte degli elaborati di progetto.
- della carta di visibilità dell'impianto di cui si chiede la realizzazione (TAV. 087.00);
- della carta di visibilità degli impianti FER già esistenti, autorizzati e in fase di autorizzazione individuati in un buffer di Km 10 dall'impianto in progetto (TAV. 089a.00);
- della carta in cui sono graficizzate le procedure in atto presso il portale "SI_VVI" (TAV.089b.00);
- della carta della visibilità cumulata tra l'impianto di progetto, gli impianti esistenti ed in fase di realizzazione – Co-visibilità (TAV. 090.00);
- della carta dell'incremento della visibilità (TAV. 091.00).

A chiarezza dell'interpretazione delle analisi a seguire e, soprattutto, ai fini dell'applicabilità del criterio del "cumulo con altri progetti" di cui all'art. 4.1. delle "Linee Guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle Regioni e Province autonome" allegate al D.M. 30.03.2015, si evidenzia che non rilevano gli impianti già esistenti al momento della presentazione del progetto, ma unicamente gli altri progetti che interessano l'area in oggetto non ancora materialmente realizzati. Il TAR Lecce, infatti, con sentenza n. 935 del 17 luglio 2024, ha accolto il ricorso promosso nell'interesse di una società del gruppo Viridis Energia, annullando il provvedimento con cui

L'Amministrazione aveva assoggettato il progetto fotovoltaico a screening VIA ritenendo tale criterio (implicante il dimezzamento delle soglie rilevanti) operante anche in relazione alla presenza di impianti fotovoltaici già esistenti. In particolare, il TAR ha rilevato che una simile opzione interpretativa non collima, risultando incoerente, con il dato testuale della disposizione richiamata, in particolare nella parte in cui espressamente puntualizza che il criterio del "cumulo con altri progetti" viene in rilievo con riguardo a "progetti" afferenti ad "opere o interventi di nuova realizzazione", ponendo dunque al di fuori dell'alveo applicativo della fattispecie la computabilità di impianti preesistenti rispetto al momento di proposizione di un singolo progetto da realizzare. Va anzi sottolineato, aggiunge il TAR in integrale accoglimento delle tesi difensive svolte nell'interesse della Società ricorrente, che l'intero art. 4.1 delle Linee Guida, nel disciplinare il criterio cumulativo in esame, fa sempre soltanto riferimento a "progetti" di opere, non già ad opere tout court. Nella medesima direzione ermeneutica si pone, ancora, la norma ove dispone che "Le autorità competenti provvedono a rendere disponibili ai soggetti proponenti le informazioni sui progetti autorizzati", dovendosi invero leggere tale adempimento collaborativo a carico dell'autorità procedente come funzionale a consentire al privato di conoscere l'eventuale presenza di ulteriori progetti interessanti l'area, benché non ancora materialmente realizzati e, dunque, in astratto non conoscibili dal richiedente.

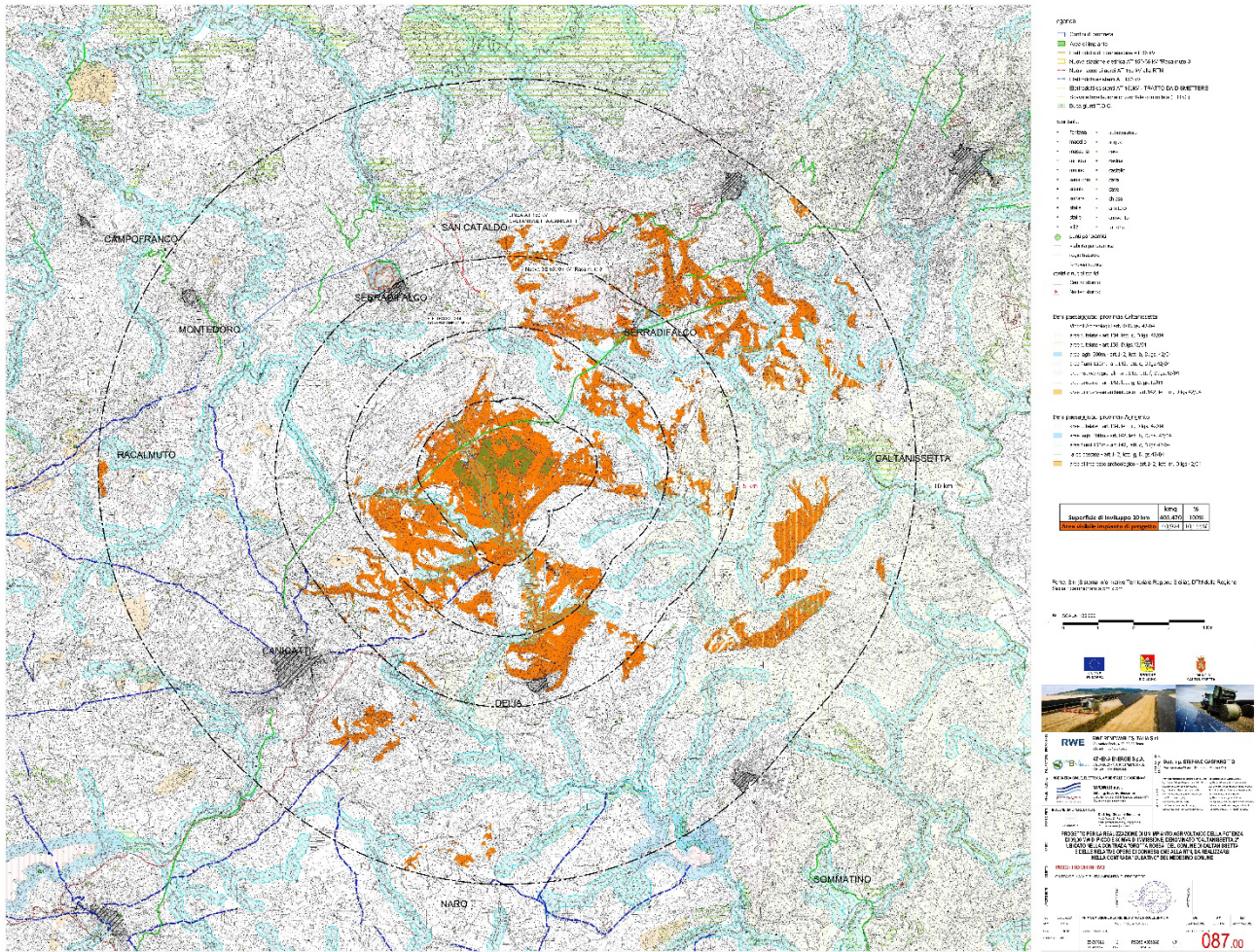


Figura 15. Stralcio della carta di visibilità dell'impianto di cui si chiede la realizzazione (TAV. 087.00).

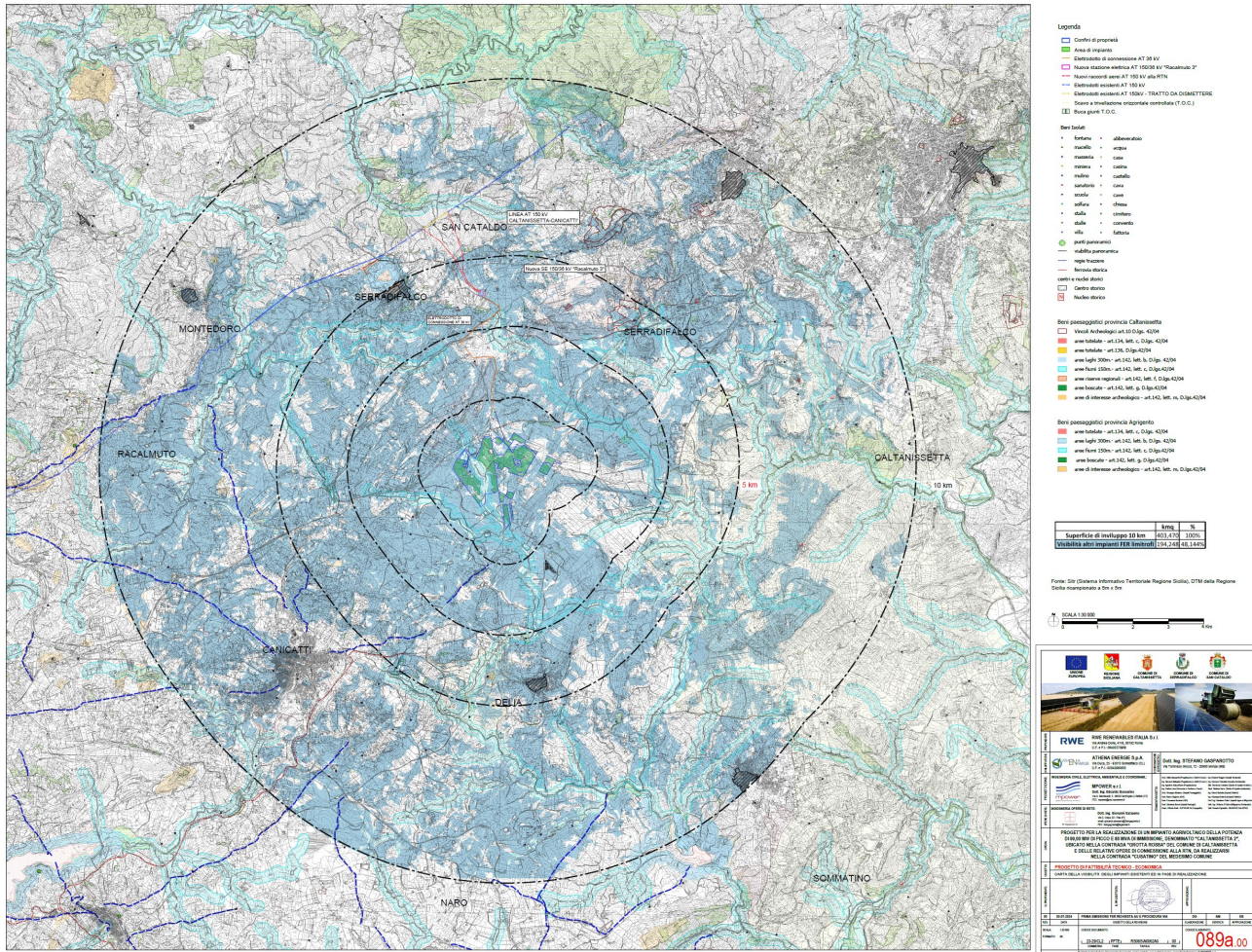


Figura 16. Stralcio della carta di visibilità degli impianti FER già esistenti, autorizzati e in fase di autorizzazione individuati in un buffer di Km 10 dall’impianto in progetto (TAV. 089a.00).

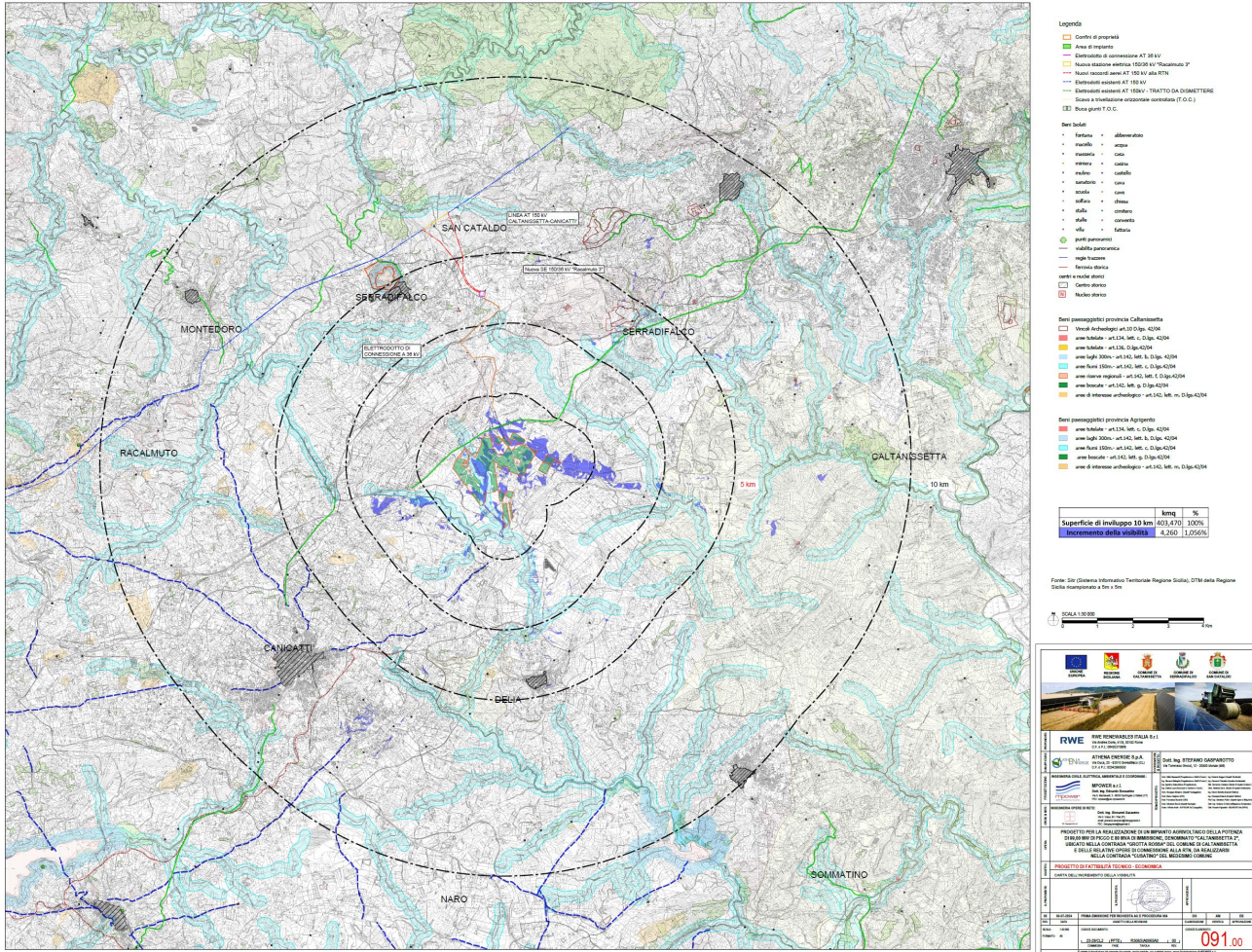


Figura 18. Stralcio della carta dell'incremento della visibilità (TAV. 091.00).

Valutazione delle carte di visibilità prodotte:

- **VISIBILITÀ DELL'IMPIANTO DI CUI SI CHIEDE LA REALIZZAZIONE (TAV. 086.00):** nell'ambito di un buffer di 10 km dal perimetro dell'impianto in progetto, si sono individuati e rappresentati i beni paesaggistici isolati, i nuclei storici, i punti e i percorsi panoramici, le regie trazzere, i tracciati della ferrovia storica, le aree tutelate a vario titolo, le fasce di rispetto di carattere naturalistico, i vincoli e le aree di interesse archeologico. Si è poi proceduto a rappresentare il limite dell'impianto di progetto, la stazione elettrica e il cavidotto di servizio. Applicando, successivamente, il metodo di analisi sopra descritto, si è evidenziata con campitura piena in arancione la superficie di visibilità dell'impianto in questione, all'interno del buffer predeterminato. L'analisi evidenzia la visibilità teorica dell'impianto a 360°, per le distanze indagate, nelle aree limitrofe interne al sistema di bacini in cui si prevede la collocazione

dell'impianto. Mostra, altresì, la sua visibilità da aree al di fuori del sistema, poste a quote altimetriche maggiori di quelle delle creste che lo delimitano: tali aree sono rilevate a nord/nord-est, verso il territorio di San Cataldo, a est, verso Caltanissetta, a sud/sud-ovest, verso Delia e Canicattì. Dall'elaborazione dei dati rilevati, inoltre, si è estrapolato il dato di superficie delimitata, pari a kmq. 403,470, equivalente al 100% dell'area indagata e, successivamente, in riferimento al dato di visibilità dell'impianto, si è ricavata l'estensione delle aree da cui questo risulta visibile, pari a kmq. 40,974 e il corrispondente dato percentuale, pari al 10,155 % del totale di superficie indagata.

- **VISIBILITÀ DEGLI IMPIANTI FER GIÀ ESISTENTI, AUTORIZZATI E IN FASE DI AUTORIZZAZIONE INDIVIDUATI IN UN BUFFER DI KM 10 DALL'IMPIANTO IN PROGETTO (TAV. 089a.00):**

nell'ambito di un buffer di 10 Km dal perimetro dell'impianto in progetto, si sono individuati e rappresentati i beni paesaggistici isolati, i nuclei storici, i punti e i percorsi panoramici, le regie trazzere, i tracciati della ferrovia storica, le aree tutelate a vario titolo, le fasce di rispetto di carattere naturalistico, i vincoli e le aree di interesse archeologico. Si è poi proceduto a rappresentare il limite dell'impianto di progetto, la stazione elettrica e il cavidotto di servizio. Si sono poi riportate le perimetrazioni relative agli impianti FER esistenti ed in fase di realizzazione di cui alla TAV. 086.00. Applicando, successivamente, il metodo di analisi sopra descritto, si è evidenziata con campitura piena in azzurro la sola superficie di visibilità dei suddetti impianti FER esistenti ed in fase di realizzazione, all'interno del buffer predeterminato. L'analisi evidenzia la visibilità teorica riferita agli specifici impianti a 360°, per le distanze indagate, nelle aree limitrofe interne al sistema di bacini e ben oltre. Dall'elaborazione dei dati rilevati, inoltre, si è estrapolato il dato di superficie delimitata, pari a kmq. 403,470, equivalente al 100% dell'area indagata e, successivamente, in riferimento al dato di visibilità dei suddetti impianti FER esistenti ed in fase di realizzazione, si è ricavata l'estensione delle aree da cui questi risultano visibili, pari a kmq. 178,598 e il corrispondente dato percentuale, pari al 44,266 % del totale di superficie indagata.

- **VISIBILITÀ CUMULATA TRA L'IMPIANTO DI PROGETTO, GLI IMPIANTI ESISTENTI ED IN FASE DI REALIZZAZIONE – CO-VISIBILITÀ (TAV. 090.00):**

nell'ambito di un buffer di 10 Km dal perimetro dell'impianto in progetto, si sono individuati e rappresentati i beni paesaggistici isolati, i nuclei storici, i punti e i percorsi panoramici, le regie trazzere, i tracciati della ferrovia storica, le aree tutelate a vario titolo, le fasce di rispetto di carattere naturalistico, i vincoli e le aree di interesse archeologico. Si è poi proceduto a rappresentare il limite dell'impianto di progetto, la stazione

elettrica e il cavidotto di servizio. Si sono poi riportate le perimetrazioni relative agli impianti FER esistenti ed in fase di realizzazione di cui alla TAV. 086.00. Applicando, successivamente, il metodo di analisi sopra descritto, si è evidenziata con campitura piena in magenta la superficie di co-visibilità dell'impianto in questione con quelli FER esistenti e in fase di realizzazione, all'interno del buffer predeterminato. L'analisi evidenzia la co-visibilità teorica degli impianti a 360°, per le distanze indagate, nelle aree limitrofe interne al sistema di bacini. Mostra, altresì, la loro visibilità da aree al di fuori del suddetto sistema, poste a quote altimetriche maggiori di quelle delle creste che lo delimitano: tali aree sono rilevate a nord/nord-est, verso il territorio di San Cataldo, a est, verso Caltanissetta, a sud/sud-est, verso Delia, Naro e Sommatino, a sud-ovest, verso Canicattì, a nord-ovest, verso Serradifalco. Dall'elaborazione dei dati rilevati, inoltre, si è estrapolato il dato di superficie delimitata, pari a kmq. 403,470, equivalente al 100% dell'area indagata e, successivamente, in riferimento al dato di co-visibilità degli impianti indicati, si è ricavata l'estensione delle aree di co-visibilità, pari a kmq. 44,407 e il corrispondente dato percentuale, pari al 11,006 % del totale di superficie indagata.

- **INCREMENTO DELLA VISIBILITÀ (TAV. 091.00):** nell'ambito di un buffer di 10 Km dal perimetro dell'impianto in progetto, si sono individuati e rappresentati i beni paesaggistici isolati, i nuclei storici, i punti e i percorsi panoramici, le regie trazzere, i tracciati della ferrovia storica, le aree tutelate a vario titolo, le fasce di rispetto di carattere naturalistico, i vincoli e le aree di interesse archeologico. Si è poi proceduto a rappresentare il limite dell'impianto di progetto, la stazione elettrica e il cavidotto di servizio. Si sono poi riportate le perimetrazioni relative agli impianti FER esistenti ed in fase di realizzazione di cui alla TAV. 086.00. Applicando, successivamente, il metodo di analisi sopra descritto, si è evidenziata con campitura piena in viola la superficie caratterizzata dall'incremento di visibilità che conseguirebbe alla ipotetica realizzazione dell'impianto in questione, sempre in riferimento agli altri impianti FER esistenti e in fase di realizzazione, all'interno del buffer predeterminato. L'analisi evidenzia l'incremento di visibilità teorica, per le distanze indagate, in alcune porzioni di aree interne al sistema di bacini per la precisa individuazione delle quali si rinvia alla consultazione della carta riportata in stralcio e allegata al progetto (TAV. 081.00). Mostra, altresì, un incremento di visibilità in aree al di fuori del sistema: tali aree sono rilevate nell'immediato intorno dell'impianto di progetto, a nord/nord-est, verso il territorio di San Cataldo, a est, verso Caltanissetta, a sud-ovest, verso Canicattì. Dall'elaborazione dei dati rilevati, inoltre, si è estrapolato il dato di superficie delimitata, pari a kmq. 403,470, equivalente al 100% dell'area indagata e, successivamente, in riferimento al dato di co-visibilità degli impianti indicati, si è ricavata l'estensione delle aree di

incremento di visibilità teorica, pari a kmq. 4,260 e il corrispondente dato percentuale, pari al **1,056 %** del totale di superficie indagata.

Per quanto sopra esposto, in riferimento alla totalità del parco agro-voltaico in progetto, in rapporto agli altri impianti FER individuati emerge chiaramente che la visibilità dell'impianto in progetto si cumula in maniera minima con quella dei suddetti. Pertanto può escludersi un apprezzabile cumulo dell'impatto visivo del parco fotovoltaico con gli altri elementi FER considerati.

6. CUMULO DEGLI EFFETTI SUL CONSUMO DI SUOLO: INDICE DI PRESSIONE CUMULATIVA

Secondo quanto internazionalmente riconosciuto, come altresì definito nelle pubblicazioni ufficiali di ARPA ed ISPRA concernenti il consumo di suolo, può parlarsi di *suolo consumato (permanentemente o temporaneamente) solo in presenza di opere che stabilmente ne inibiscono la capacità vegetativa*, quali platee in calcestruzzo delle cabine di campo, della control room e piazzale della Sottostazione elettrica di Utenza, nonché viabilità *interna* in terra stabilizzata; tali superfici di suolo consumato dal progetto in questione ammontano complessivamente a circa **125,93 ettari** (Rif. aree pannelli 41,55 Ha + viabilità/transito 77,34 HA + servizi 7,03 Ha). Si specifica, a tal proposito, che la parte sottostante ai moduli fotovoltaici è da considerare *suolo occupato ma non consumato* e quindi non conteggiabile al fine di quantificare il reale suolo consumato dal progetto. Inoltre, secondo quanto rilevato e rappresentato precedentemente in riferimento all'individuazione di altri progetti FER già realizzati o in previsione di realizzazione nell'area vasta, è stato stimato il suolo occupato da altri impianti nel raggio di 10 km dall'impianto agro-voltaico in progetto. Entro tale buffer, infatti, sono stati individuati gli impianti FER esistenti ed è stata inoltre condotta un'indagine tramite il portale per le Valutazioni Ambientali della Regione Siciliana (SI-VVI – sivvi.regione.sicilia.it) ed il portale nazionale per Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali VAS - VIA - AIA (va.mite.gov.it) in ordine agli impianti in previsione di realizzazione. Sono stati

Dall'analisi di quanto sopra è emerso che, tra impianti FER realizzati ed in fase di realizzazione, nel raggio di 10 km dall'impianto in esame, si è computata una superficie complessiva di suolo pari a **346,96 Ha** circa, a fronte di una superficie complessiva, contenuta nel buffer, pari a circa **40347,00 Ha**.

Se si considera che tali impianti sono in prevalenza, a meno di cinque (rif. Tabella 2), impianti tradizionali a terra (non agro-voltaici) il consumo reale di suolo, così come precedentemente definito, può essere stimato in circa il 35% della superficie da questi interessata: $\text{Ha } 346,96 * 35\% = \text{Ha } 121,43$. Tale calcolo, per maggiore prudenza, è svolto considerando la porzione di suolo occupata dall'unico agri-voltaico rilevato al pari di quella occupata dagli impianti fotovoltaici a terra. Può quindi stimarsi che **tali impianti esistenti hanno consumato circa 121,43 Ha di suolo**.

Se poniamo in rapporto il parco agri-fotovoltaico con gli altri impianti FER individuati nell'area vasta d'indagine, sommandone le relative superfici consumate otteniamo che gli effetti cumulati relativamente all'occupazione di suolo sono pari complessivamente a **circa 247,36 ettari** dati dalla somma del suolo consumato dagli altri impianti fotovoltaici presenti o in previsione di realizzazione, come sopra calcolato (circa 121,43 ettari) e dal suolo consumato dal presente parco agri-fotovoltaico (circa 125,93 ettari), si può stimare un **Indice di Pressione Cumulativa sul suolo nell'area vasta di indagine** pari a:

$$IPC = (247,36/40347,00 \text{ ettari}) * 100 = \underline{\underline{0,61 \%}}$$

Pertanto, a seguito della realizzazione del parco agri-fotovoltaico, l'impatto sul suolo, anche in termini cumulativi, avrà un'entità poco apprezzabile.

Se consideriamo il rapporto costi/benefici della realizzazione dell'impianto, anche alla luce degli interventi compensativi che tendono a bilanciare il consumo di suolo, è palese che i benefici superano i costi (in termini di impatti negativi sul suolo): pertanto si ritiene l'iniziativa pienamente sostenibile.

7. GLI IMPATTI SULL'AVIFAUNA

Gli impianti solari fotovoltaici tendono a coprire vaste aree (da 2-5 ettari per MW – Ong et al. 2013, Hernandez et al. 2014)¹. Nuovi sviluppi nella tecnologia dei pannelli, come il rivestimento a film sottile, hanno aumentato nel tempo l'efficienza dei pannelli fotovoltaici, permettendone di ridurre l'estensione. In molti casi gli impianti fotovoltaici hanno comportato la completa rimozione della vegetazione nell'intorno dell'impianto (Lovich e Ennen 2011; DeVault et al. 2014). È questa tendenza a distruggere, degradare, frammentare o altrimenti spostare gli uccelli da vaste aree di habitat naturale che ha suscitato la maggior preoccupazione fino ad oggi sulle implicazioni per l'avifauna dello sviluppo solare fotovoltaico su larga scala (Lovich and Ennen 2011; RSPB 2011; Smith 2012, UNEP/CMS 2015), in particolare in relazione a specie con areali ristretti e requisiti di habitat molto specifici. Inoltre, recenti scoperte presso impianti in Nord America suggeriscono che l'impatto della mortalità per collisione non può essere sottovalutato negli impianti solari fotovoltaici, con traumi da collisione con pannelli fotovoltaici, forse associati all'inquinamento luminoso polarizzato e/o con uccelli acquatici che scambiano grandi schiere di pannelli fotovoltaici per zone umide: il cosiddetto "effetto lago" (Horváth et al. 2009; Lovich e Ennen 2011). Altri possibili impatti dei parchi solari fotovoltaici includono il rumore e il disturbo generato dalle attività di costruzione e manutenzione,

¹ Jenkins AR, Ralston S & Smit-Robinson HA. (2015). *Birds and solar energy best practice guidelines: best practice guidelines for assessing and monitoring the impacts of solar energy facilities on bird in southern Africa*. BirdLife South Africa: 34 pp.

l'attrazione di nuove specie in un'area mediante la fornitura artificiale di risorse altrimenti scarse, ad esempio posatoi, siti di nidificazione e zone ombra (DeVault et al. 2014), o ancora frutteti improduttivi e l'inquinamento chimico associato alle misure adottate per mantenere puliti i pannelli fotovoltaici, come l'uso di abbattitori di polvere (Lovich e Ennen 2011).

Anche le infrastrutture comunemente associate agli impianti possono avere effetti dannosi sugli uccelli. La costruzione e la manutenzione di sottostazioni, linee elettriche, servitù e strade causano la distruzione e il disturbo dell'habitat sia temporanei che permanenti, e le linee elettriche aeree rappresentano un grande rischio di collisione e forse una minaccia di folgorazione per alcune specie (Lehman et al. 2007; Jenkins et al., 2010; Dwyer et al., 2014). Alcune distruzioni e alterazioni dell'habitat avvengono inevitabilmente durante la costruzione di linee elettriche, sottostazioni e strade annesse. Inoltre, le strade di servizio degli elettrodotti o le servitù devono essere ripulite dalla vegetazione in eccesso a intervalli regolari per consentire l'accesso alla linea per la manutenzione e per evitare che la vegetazione si intrometta negli interstizi prescritti dalla legge tra il suolo e i conduttori. Queste attività hanno un impatto sulla vita degli uccelli, sul foraggiamento e sui posatoi all'interno o in prossimità del corridoio della linea elettrica e il mantenimento delle servitù sgomberate può avere l'effetto di alterare la struttura della comunità di uccelli lungo la lunghezza di una data linea elettrica (King e Byers 2002). Il rischio di collisione con le linee elettriche colpisce sia specie grandi e pesanti (come i grandi rapaci), sia uccelli più piccoli e veloci (come uccelli acquatici e piccoli rapaci - Bevanger 1994, 1998; Janss 2000; Anderson 2001; Drewitt e Langston 2008; Jenkins et al. 2010). Il rischio di folgorazione è fortemente influenzato dalla tensione e dalle caratteristiche delle linee e colpisce principalmente specie più grandi che stanno appollaiate (Lehman et al. 2007).

8. EFFETTO LAGO

Uno degli aspetti che di recente viene richiesto negli studi di impatto ambientale per la realizzazione di impianti fotovoltaici è l'analisi dell'eventuale impatto che potrebbe essere generato dai pannelli fotovoltaici sull'avifauna e sugli insetti.

Si definisce "Effetto lago", il fenomeno per il quale la continuità visiva dei pannelli potrebbe essere interpretata dagli uccelli come un bacino d'acqua dolce. Quando i pannelli sono troppo vicini gli uni agli altri, si genera questo fenomeno, per cui gli uccelli sorvolando dall'alto il parco potrebbero essere attratti dai pannelli che hanno le sembianze di specchi d'acqua e lanciarsi in picchiata su questi, perdendo la vita. È quindi importante distribuire i pannelli fotovoltaici ad una congrua distanza tra di loro. La soluzione ideale è quella di disporli fra aree prative o con arbusti, soluzione che, pur comportando un maggiore uso del suolo, potrebbe prevenire gli impatti sull'avifauna e quindi la conseguente perdita di biodiversità.

Da uno studio condotto in California² e relativo a tre diverse tipologie di impianti, sono stati rinvenuti nell’area del parco eolico “Desert Sunlight” ben 61 uccelli morti, appartenenti a 33 specie. Di questi, 19 esemplari erano sicuramente morti a causa dell’impatto traumatico contro i pannelli. La causa della morte di altri 15 era attribuibile alla predazione, mentre per tutti gli altri (2)8 non è stato possibile stabilirne con certezza la causa del decesso.

Tabella 4: Cause di morte degli uccelli in impianti FER californiani

Cause of Death	Ivanpah	Genesis	Desert Sunlight	Total
Solar Flux	47	0	0	47
Impact trauma	24	6	19	49
Predation trauma	5	2	15	22
Trauma of undetermined cause	14	0	0	14
Electrocution	1	0	0	1
Emaciation	1	0	0	1
Undetermined (remains in poor condition)	46	17	22	85
No evident cause of death	3	6	5	14
Total	141	31	61	233

Inoltre, i pannelli di vetro scuri, soprattutto se disposti verticalmente, producono luce polarizzata e risultano essere assai attrattivi per gli insetti acquatici. I pannelli di vecchia concezione, molto riflettenti, se posti in luoghi alberati, potevano indurre in inganno gli uccelli che andavano a sbatterci contro. Ma il rischio maggiore per l’avifauna è rappresentato da ambienti con vegetazione rada su cui insistono ampie sviluppi di pannelli solari, che simulano ampie distese d’acqua che rappresentano l’habitat principale di molti uccelli acquatici come svassi, cormorani e folaghe. Questi rappresentano infatti quasi la metà degli uccelli morti per collisione nella fattoria solare di Desert Sunlight. In questo caso, è la tipologia dei pannelli (rettangoli di 70x120 cm) e la loro disposizione (affiancati senza soluzione di continuità) a determinare la somiglianza con una distesa d’acqua, attrattiva per gli uccelli. Studi ulteriori hanno dimostrato come semplici accorgimenti (come strisce bianche parallele che attraversano i pannelli, a circa 30 cm di distanza, rompendo la continuità) sono efficaci sugli insetti e conseguentemente sugli uccelli passeriformi che se ne nutrono, oppure un adeguato distanziamento tra i pannelli stessi, minimizza il rischio di traumi da collisione per l’avifauna.

L’area in questione non risulta essere interessata dalla presenza di avifauna migratoria. Oltretutto si esclude l’effetto cumulo per via dell’utilizzo di pannelli di ultima generazione che possiedono un indice di riflettività molto basso, il che esclude il cosiddetto “effetto lago”.

L’attuale concentrazione di impianti entro il raggio più esterno (10 Km) non sembra poter creare il cosiddetto “effetto lago”, anche perché – come si può facilmente notare dall’immagine di Google (Fig. 5) - si tratta, in

² Kagan, R. A., Viner, T. C., Trail, P. W., & Espinoza, E. O. (2014). Avian mortality at solar energy facilities in southern California: a preliminary analysis. National Fish and Wildlife Forensics Laboratory, 28, 1-28.

maggioranza, di piccoli e medi impianti aventi estensione poco rilevanti.

Per quanto riguarda gli impianti esistenti a più di 10 Km di distanza dall'impianto in progetto, si fa rilevare che, considerata la proporzione tra distanza e dimensione, si esclude la possibilità che possano concorrere ad effetti negativi determinanti impatti cumulativi ed effetto lago.

Per quanto riguarda la fauna vertebrata terrestre e quella strisciante, saranno previsti dei passaggi opportunamente dimensionati, rispetto alle specie locali individuate, lungo tutto lo sviluppo della recinzione perimetrale: ciò consentirà alla delimitazione di non interferire anche con questa componente, evitando la frammentazione dell'habitat e l'effetto barriera.

È invece segnalato da un recente studio tedesco³, pubblicato dall'Associazione Federale dei Mercati Energetici Innovativi, un effetto complessivamente positivo sulla biodiversità, compresa l'avifauna, degli impianti fotovoltaici.

Gli autori dello studio hanno raccolto i dati provenienti da 75 impianti fotovoltaici in nove stati tedeschi, giungendo alla conclusione che questi parchi hanno un effetto positivo sulla biodiversità, perché consentono non solo di proteggere il clima attraverso la generazione di energia elettrica rinnovabile ma anche di migliorare il microclima del territorio.

I parchi fotovoltaici, come evidenziato dai ricercatori nel documento, possono perfino *“aumentare la biodiversità rispetto al paesaggio circostante”*.

L'agricoltura intensiva, infatti, con l'uso massiccio di fertilizzanti, ostacola la diffusione di molte specie animali e vegetali; in molti casi le installazioni fotovoltaiche a terra determinano, al contrario, un ambiente favorevole e sufficientemente *“protetto”* per la colonizzazione di diverse specie, che difficilmente riescono a sopravvivere sui terreni troppo sfruttati, o su quelli abbandonati e incolti.

La disposizione dei pannelli sul terreno influisce sulla densità di piante e animali (uccelli, rettili, insetti): in particolare, una spaziatura più ampia tra le fila di moduli, con strisce di terreno *“aperto”* illuminato dal sole, favorisce la biodiversità.

Già queste prime rilevazioni dimostrano come l'effetto lago non può essere imputato agli impianti fotovoltaici e che il legame tra fotovoltaico e habitat naturale è molto più complesso e favorevole di quanto si pensi.

In particolare, dopo aver monitorato le condizioni climatiche nelle varie stagioni, si è notato che il sistema foto-agri-voltaico ha permesso alle piante di sopportare meglio il caldo e la siccità dell'estate 2018, grazie all'ombreggiamento offerto dai moduli. L'irraggiamento solare sul terreno sotto i moduli è del 30% circa inferiore rispetto al campo agricolo di riferimento (senza pannelli FV), quindi, la temperatura del suolo è più bassa e la terra più umida e fresca. Nel caso di Tracker, inoltre, questo beneficio è riservato a tutta la

³ Peschel R., Peschel T., Marchand M., Hauke J., 2019. Solarparks – Gewinne für die Biodiversität. Bundesverband Neue Energiewirtschaft, 73 pp.

superficie al di sotto dei pannelli, considerato che questi, durante il giorno, modificano il loro orientamento inseguendo gli spostamenti del sole.

9. CONCLUSIONI

Alla luce di quanto sopra esposto si ritiene che il progetto agrivoltaico in questione, posto in Contrada Grotta Rossa del Comune di Caltanissetta (CL), sia compatibile con il contesto paesaggistico esistente e non induce effetti cumulativi negativi apprezzabili nel territorio in cui esso verrà realizzato per le seguenti motivazioni:

- Per quanto espresso nel punto precedente, si esclude la possibilità del cosiddetto “effetto lago” per via della dimensione dell’impianto e della distanza dagli altri, sia esistenti che in fase di realizzazione;
- Non viene modificata in maniera impattante la morfologia del suolo esistente né la compagine vegetale;
- L’impianto è caratterizzato dalla presenza di *tracker* (strutture mobili, che nell’arco della giornata seguono l’orientamento del sole e “spostano” i pannelli che così non vengono percepiti sempre nella stessa posizione e orientamento dall’avifauna). Le strutture, ospitano filari di pannelli opportunamente distanziati tra loro al fine di consentire il passaggio e la manovra dei mezzi agricoli per il governo colturale previsto, e, pertanto, non inducono “effetto lago”, “effetto barriera” né frammentazione degli habitat.
- Si è stimato un Indice di Pressione Cumulativa sul suolo nell'area vasta di indagine pari a $IPC = (247,36/40347,00 \text{ ettari}) * 100 = 0,61 \%$, pertanto, a seguito della realizzazione del parco agrifotovoltaico, l'impatto sul suolo, anche in termini cumulativi, avrà un'entità poco apprezzabile.
- Se consideriamo il rapporto costi/benefici della realizzazione dell'impianto, anche alla luce degli interventi di mitigazione e compensativi che tendono a bilanciare il consumo di suolo, è palese che i benefici superano i costi (in termini di impatti negativi sul suolo): pertanto si ritiene l'iniziativa pienamente sostenibile.

IL PROGETTISTA

(Dott. Ing. Edoardo Boscarino)

