



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 Ambientale)
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:



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

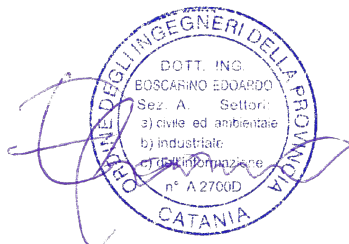
OGGETTO:

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO - ECONOMICA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA

IL PROPONENTE:

IL PROGETTISTA:



APPROVAZIONE:

00	30-07-2024	PRIMA EMISSIONE PER RICHIESTA AU E PROCEDURA VIA				DC	EB	EB
REV.	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE				ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
SCALA:		CODICE DOCUMENTO:				CODICE ELABORATO:		
FORMATO:		23-29/CL2 PFTE RS06SNT0001A0 00 COMMESSAFASETAVOLAREV.				R.42.00		

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

**STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE
SINTESI NON TECNICA**

ELENCO REVISIONI

Rev.	Data	Descrizione	Redatto da	Revisionato da	Approvato da	Modifiche
0	30-07-2024	Istruttoria VIA/AU	D. Catalano	A.Sciacchitano	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. INTRODUZIONE	4
1.1 LE SOCIETÀ: SVILUPPATORE E PROPONENTE	4
1.1.1 Lo sviluppatore ATHENA ENERGIE	4
1.1.1.1 Principali attività	4
1.1.1.2 Impegno per la sostenibilità	5
1.1.1.3 Progetti chiave e collaborazioni	5
1.1.2 Il proponente RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.	5
1.1.2.1 Espansione e obiettivi	6
1.1.2.2 Innovazione e sviluppo offshore	6
1.1.2.3 Catena del valore integrata	6
1.1.2.4 Collaborazioni, impegno e sostenibilità	6
1.2 L'INIZIATIVA PROGETTUALE AGRIVOLTAICA	7
1.2.1 Interventi ammessi	7
1.2.1.1 Caratteristiche del sistema agrivoltaico	8
2. DATI DELL'IMPIANTO	9
2.1 SCHEMA RIEPILOGATIVO DEL PARCO FOTOVOLTAICO	12
2.1.1 Proponente	12
2.1.2 Aspetti territoriali generali e aree dell'impianto	12
2.1.3 Investimenti colturali	14
3. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	16
4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	17
5. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	22
5.1 ANALISI DELLA NORMATIVA DI RIFERIMENTO	22
5.2 REGIMI NORMATIVI LOCALI	24
6. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	28
6.1 ANALISI DELLE ALTERNATIVE	28
6.2 CARATTERISTICHE GENERALI DI PROGETTO	29
6.3 PRINCIPALI COSTITUENTI L'IMPIANTO	30
6.4 RAPPORTO TRA FOTOVOLTAICO E AGRICOLTURA	33
6.5 DESTINAZIONE AGRONOMICA DELLE AREE	34
6.6 INVESTIMENTI COLTURALI PREVISTI	34
6.7 MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	35
6.8 CORRELAZIONE GREENING - CROPLAND	35
6.9 CONSIDERAZIONI AGRONOMICHE DELLE SUPERFICI INTERESSATE	36
6.10 SCELTA DELLE SPECIE DA IMPIANTARE	36
6.11 ADERENZA ALLE LINEE GUIDA MINISTERIALI	36
6.12 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	37
6.13 CICLO DI VITA DELL'IMPIANTO	37
7. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	41
7.1 FASE DI PRODUZIONE	41
7.2 FASE DI ESERCIZIO	41
7.3 FASE DI FINE VITA	42
7.4 L'AGRIVOLTAICO, UN VALORE AGGIUNTO	42
7.5 IMPATTI SU FAUNA, FLORA, ECOSISTEMI	43
7.6 IMPATTI SULLA COMPONENTE PAESAGGIO	44
7.7 INQUINAMENTO LUMINOSO	45
7.8 CROMATISMO, ABBAGLIAMENTO VISIVO E IMPATTI SULL'AVIFAUNA	45
7.9 ALTRI POSSIBILI IMPATTI SULL'AVIFAUNA	45

7.10	RUMORE E VIBRAZIONI	46
7.11	CAMPI ELETTRROMAGNETICI	47
7.12	PRODUZIONE DI RIFIUTI	47
7.13	CUMULO CON ALTRI PROGETTI	48
7.14	FATTORI SOCIO-ECONOMICI	50
7.15	MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	50
8.	IL PIANO DI MONITORAGGIO	53
8.1	IL PIANO IN SINTESI	53
9.	CONCLUSIONI	55

1. INTRODUZIONE

In linea con gli indirizzi di politica energetica nazionale ed internazionale relativi alla promozione dell'utilizzo delle fonti rinnovabili e alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti, RWE Renewables Italia S.r.l. si propone di avviare un progetto per la realizzazione di un "Impianto agrivoltaico avanzato" denominato "CALTANISSETTA 2" associato all'attività agricola, e pertanto detto agrivoltaico, attraverso la conduzione di colture cerealicole, foraggere e di ulivi, situato nel territorio di Caltanissetta (CL), contrada Grotta Rossa. Il presente documento costituisce la sintesi non tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo all'impianto di tipo agrivoltaico di cui sopra ubicato nella zona geograficamente indicata come da inquadramento geografico generale dell'areale di riferimento (vedi cerchietto rosso).

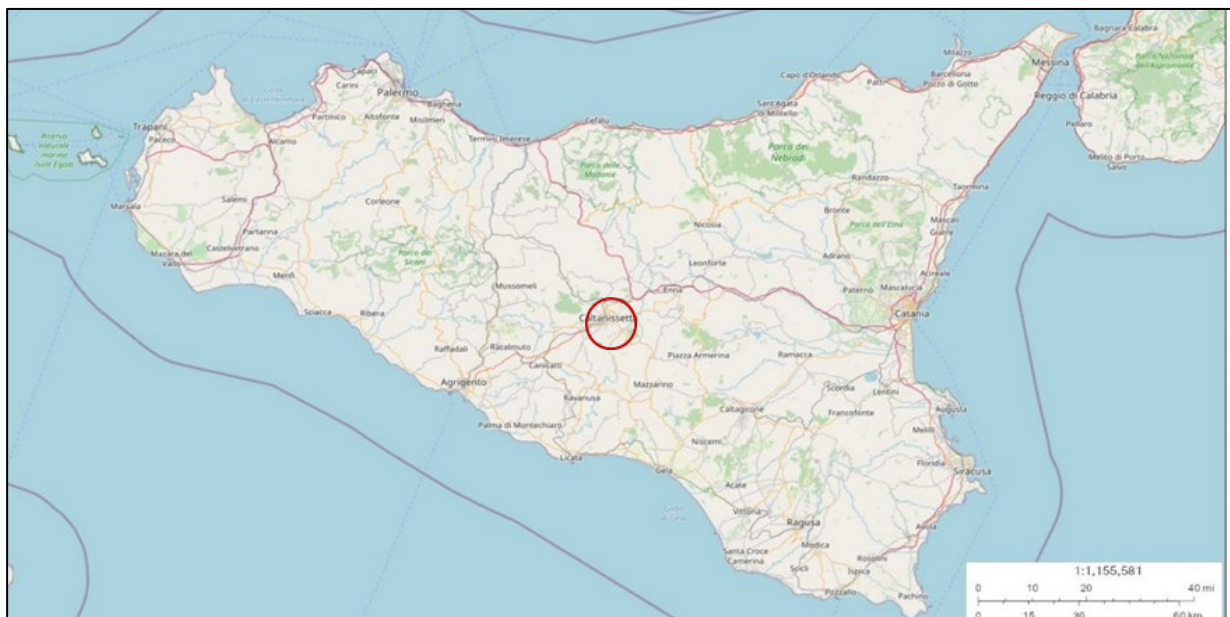


Figura 1-1: Areale di riferimento

1.1 Le Società: Sviluppatore e Proponente

1.1.1 Lo sviluppatore ATHENA ENERGIE

Athena Energie è una dinamica e innovativa azienda fondata nel 2019, specializzata in attività professionali, scientifiche e tecniche legate allo sviluppo di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili e soluzioni per l'integrazione e il controllo delle reti ibride. Sin dalla sua nascita, Athena Energie si è distinta per il suo forte impegno verso lo sviluppo sostenibile e la creazione di valore a lungo termine.

La missione di Athena Energie è promuovere un futuro energetico sostenibile attraverso l'innovazione tecnologica e l'efficienza energetica. La visione dell'azienda è diventare un leader riconosciuto nel settore delle energie rinnovabili, contribuendo attivamente alla mitigazione dei cambiamenti climatici e al benessere delle comunità in cui opera.

1.1.1.1 Principali attività

- ✓ Progettazione e Sviluppo di Impianti Rinnovabili: Athena Energie è impegnata nella progettazione e sviluppo di impianti fotovoltaici, eolici e altre tecnologie rinnovabili.

Ogni progetto è attentamente studiato per massimizzare l'efficienza energetica e minimizzare l'impatto ambientale.

- ✓ Integrazione di Reti Ibride: L'azienda offre soluzioni avanzate per l'integrazione e il controllo delle reti ibride, combinando diverse fonti di energia rinnovabile con sistemi di accumulo e gestione intelligente per garantire una fornitura energetica stabile e sostenibile.
- ✓ Consulenza Tecnica e Scientifica: Athena Energie fornisce consulenza specializzata in ambito energetico, avvalendosi di un team di esperti per supportare i propri clienti nello sviluppo di soluzioni personalizzate e all'avanguardia.

1.1.1.2 Impegno per la sostenibilità

Athena Energie è profondamente impegnata nella promozione dello sviluppo sostenibile. L'azienda pone particolare enfasi su:

- ✓ Valorizzazione delle Persone: creazione di un ambiente di lavoro inclusivo e motivante, promuovendo la formazione continua e lo sviluppo professionale dei propri dipendenti.
- ✓ Benessere delle Comunità Locali: contributo al miglioramento delle condizioni socio-economiche delle comunità in cui opera, attraverso iniziative di responsabilità sociale e progetti che generano occupazione e sviluppo locale.
- ✓ Rispetto dell'Ambiente: tutti i progetti di Athena Energie sono sviluppati con un approccio ecologico, minimizzando l'impatto ambientale e promuovendo la conservazione delle risorse naturali.
- ✓ Innovazione Tecnologica: investimento costante in ricerca e sviluppo per implementare le tecnologie più avanzate e innovative nel settore delle energie rinnovabili.
- ✓ Efficienza Energetica: implementazione di soluzioni che migliorano l'efficienza energetica, riducendo i consumi e ottimizzando l'uso delle risorse energetiche disponibili.

1.1.1.3 Progetti chiave e collaborazioni

Athena Energie collabora con istituzioni, enti di ricerca e altre aziende del settore per sviluppare progetti pionieristici e promuovere l'innovazione nel campo delle energie rinnovabili.

Tra i progetti chiave dell'azienda vi sono impianti agrivoltaici, eolici e sistemi di accumulo energetico avanzati.

La strategia aziendale di Athena Energie mira a ridurre significativamente le emissioni di gas serra, contribuendo agli obiettivi globali di decarbonizzazione.

Ogni progetto è concepito per avere un impatto positivo sull'ambiente, riducendo la dipendenza dalle fonti di energia fossili e promuovendo un'economia verde e sostenibile.

1.1.2 Il proponente RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.

La società proponente, RWE Renewables Italia s.r.l., è un leader nel mercato delle energie rinnovabili in Italia e fa parte di uno dei maggiori player internazionali del settore, con operazioni su scala globale.

Grazie alla sua vasta esperienza, RWE Renewables Italia è attivamente presente sul territorio nazionale con 16 parchi eolici in esercizio e uno in fase di costruzione, totalizzando una capacità installata di circa 500 MW di eolico onshore, sufficiente a soddisfare il fabbisogno energetico annuale di circa 400.000 famiglie.

1.1.2.1 Espansione e obiettivi

L'Italia è considerata uno dei mercati europei più promettenti per RWE.

L'obiettivo dell'azienda per il 2030 è ambizioso: raggiungere una capacità installata di 1 GW combinando eolico onshore, solare e sistemi di accumulo.

Questo obiettivo riflette l'impegno di RWE nel contribuire alla transizione energetica italiana verso fonti rinnovabili e sostenibili.

1.1.2.2 Innovazione e sviluppo offshore

Oltre all'eolico onshore, RWE ha istituito un team dedicato all'eolico offshore, con l'intento di esplorare e sviluppare progetti nel Mediterraneo.

Questo settore emergente rappresenta una nuova frontiera per l'energia rinnovabile in Italia, con potenzialità significative per la produzione di energia pulita.

1.1.2.3 Catena del valore integrata

RWE è attiva in tutte le fasi della catena del valore delle energie rinnovabili: dalla ricognizione di potenziali siti, sviluppo e costruzione, alla manutenzione, dismissione e repowering degli impianti.

Questa integrazione permette all'azienda di garantire la massima qualità e sostenibilità dei progetti, assicurando che ogni fase del ciclo di vita degli impianti sia gestita con competenza e responsabilità.

1.1.2.4 Collaborazioni, impegno e sostenibilità

Le iniziative di RWE sono basate su partnership solide e un dialogo costante con le comunità locali. L'azienda implementa misure di compensazione e mitigazione ambientale adeguate, assicurando che i progetti abbiano un impatto positivo sulle aree circostanti. Questo approccio collaborativo contribuisce a costruire fiducia e supporto tra le comunità locali.

Inoltre RWE può contare su un team altamente qualificato di oltre 120 professionisti in Italia, che operano sia a livello nazionale che internazionale.

Questo team comprende project managers, project engineers, tecnici e operatori, tutti con competenze di rilievo nel settore delle energie rinnovabili.

Grazie a questo capitale umano, RWE è in grado di creare significative opportunità economiche a livello locale, valorizzando il territorio e promuovendo lo sviluppo sostenibile.

L'impegno di RWE Renewables Italia verso la sostenibilità ambientale e sociale si riflette in ogni aspetto delle sue operazioni. L'azienda adotta le migliori pratiche nel settore, con l'obiettivo di ridurre l'impatto ambientale e promuovere un uso responsabile delle risorse naturali. Questo impegno è fondamentale per garantire un futuro sostenibile per le generazioni future.

1.2 L'iniziativa Progettuale Agrivoltaica

Il decreto del MASE definisce *impianto agrivoltaico di natura sperimentale* (nel seguito anche: *impianto agrivoltaico avanzato o impianto agrivoltaico*) un impianto agrivoltaico che, in conformità a quanto previsto dal PNRR e quanto stabilito dall'articolo 65, commi 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, convertito con modificazioni dalla legge 24 marzo 2012, n. 27, adotta congiuntamente:

1. soluzioni integrate innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione;
2. sistemi di monitoraggio, sulla base di linee guida adottate dal Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria-CREA in collaborazione con il GSE (nel seguito: Linee guida CREA-GSE), che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate. Gli indicatori sul recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici, sono individuati dal GSE, sentito il CREA, nell'ambito delle regole applicative di cui all'articolo 12, comma 2.

Lo stesso decreto definisce poi come *sistema agrivoltaico* (o *sistema agrivoltaico avanzato*) un sistema complesso composto dalle opere necessarie per lo svolgimento di attività agricole in una data area e da un impianto agrivoltaico avanzato installato su quest'ultima che, attraverso una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, integri attività agricola e produzione elettrica, e che ha lo scopo di valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi, garantendo comunque la continuità delle attività agricole proprie dell'area.

1.2.1 Interventi ammessi

Accedono ai meccanismi incentivanti di cui al presente decreto a seguito di iscrizione in appositi registri, nel limite del contingente di 300 MW, gli impianti agrivoltaici di potenza fino a 1 MW nella titolarità dei soggetti beneficiari di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a).

Accedono ai meccanismi incentivanti di cui al presente decreto a seguito di partecipazione a procedure pubbliche competitive, nel limite del contingente di 740 MW, gli impianti agrivoltaici di qualsiasi potenza nella titolarità dei soggetti di cui all'articolo 4, comma 1, lettere a) e b).

Gli impianti di cui ai commi 1 e 2 che accedono alle procedure bandite ai sensi del decreto, garantiscono il rispetto dei seguenti requisiti:

- a) possesso del titolo abilitativo alla costruzione e all'esercizio dell'impianto;
- b) possesso del preventivo di connessione alla rete elettrica accettato in via definitiva;
- c) rispettano i requisiti di cui all'Allegato 2, lettera a);
- d) garantiscono la continuità dell'attività di coltivazione agricola e pastorale sottostante l'impianto;
- e) gli impianti sono di nuova costruzione e realizzati con componenti di nuova costruzione;

- f) sono conformi alle norme nazionali e unionali in materia di tutela ambientale, nonché al principio “non arrecare un danno significativo” di cui all’articolo 17 del regolamento (UE) 2020/852 come illustrato nelle regole operative di cui all’articolo 12;
- g) possesso di dichiarazione di un istituto bancario che attesti la capacità finanziaria ed economica del soggetto partecipante in relazione all’entità dell’intervento, tenuto conto della redditività attesa dall’intervento stesso e della capacità finanziaria ed economica del gruppo societario di appartenenza, ovvero, in alternativa, l’impegno del medesimo istituto a finanziare l’intervento.

Su richiesta del produttore, in luogo della documentazione di cui al comma 3, lettere a) è possibile accedere alle procedure bandite ai sensi del presente decreto presentando il provvedimento favorevole di valutazione di impatto ambientale, ove previsto.

1.2.1.1 Caratteristiche del sistema agrivoltaico

- 1) Superficie minima destinata all’attività agricola

La superficie minima destinata all’attività agricola deve essere pari almeno al 70% della superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot);

- 2) Soluzioni costruttive integrate innovative.

L’altezza minima dei moduli dell’impianto agrivoltaico avanzato rispetto al suolo deve consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici e rispetta, in ogni caso, i valori minimi di seguito riportati:

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame) e impianti agrivoltaici che prevedono l’installazione di moduli in posizione verticale fissa;
- 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l’utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

- 3) Producibilità elettrica minima.

La produzione elettrica specifica dell’impianto agrivoltaico avanzato (*FVagri*) non è inferiore al 60% della producibilità elettrica di un impianto fotovoltaico di riferimento (*FVstandard*).

Continuità dell’attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell’intervento
Sul terreno oggetto dell’intervento deve essere garantita la continuità dell’attività agricola e pastorale.

Il rispetto di tale condizione è verificato con le modalità stabilite dalle linee guida CREA-GSE¹.

¹ CREA- GSE, 2024. Linee guida per il monitoraggio della continuità dell’attività agricola. Adottate ai sensi dell’art. 11 c. 1 del decreto-legge n. 17/22, convertito con modificazioni, dalla legge n. 34/22: 19 pp.

2. DATI DELL'IMPIANTO

Nell'ambito di questo progetto, si propone la realizzazione di:

- un impianto agrivoltaico su di un'area di circa **242 ettari** sita nel territorio comunale di Caltanissetta, con superficie totale netta (proiezione al suolo dei moduli fotovoltaici) pari a circa 43 ha e una superficie totale, data dalla proiezione al suolo di tutte le strutture costituenti l'impianto, pari a 43,1 ha. L'impianto sarà dotato di strutture ad inseguimento monoassiale, composto da **159.684** moduli bifacciali di ultima generazione da 620 Wp su strutture, per la maggior parte, ad inseguimento monoassiale, 229 inverter da 350 kVA e 36 cabine elettriche di trasformazione e distribuzione MT/BT. Tutto rimovibile a fine vita impianto con un tasso molto elevato di riciclo della componentistica e dei materiali impiegati.
- un elettrodotto di collegamento a 36 kV di lunghezza pari a circa 5,8 km, tra l'impianto agrivoltaico e la sezione a 36 kV della nuova SE di Terna 150/36 kV da inserire in entrata - esce sulla linea RTN a 150 kV "Canicattì – Caltanissetta", una stazione elettrica di trasformazione MT/AT, collegata attraverso un cavidotto interrato in AT a 36 kV al punto di connessione, sita nel territorio comunale di Serradifalco con accesso dalla SP 46.
- Le infrastrutture di rete per la connessione sono da realizzarsi nella Contrada Cusatino del Comune di Caltanissetta (CL).
- La Società Proponente agirà come capofila nella progettazione delle opere di connessione descritte nella STMG, che comprendono anche il rinforzo e il potenziamento di linee elettriche presenti nell'area dell'intervento (linea elettrica a 150 kV Canicattì-Caltanissetta) e la realizzazione della nuova SE Terna "Racalmuto 3" da 150/36 kV.

In generale, gli impianti fotovoltaici utilizzano la fonte solare per produrre energia elettrica, nel caso degli impianti agri-fotovoltaici (da ora in poi *agrivoltaici*) si aggiunge alla tipica componente di produzione di energia da fonte rinnovabile, la componente economica derivante dalla produzione agricola nello stesso sito.

Quando sono in esercizio gli impianti fotovoltaici si caratterizzano per il fatto di non consumare risorse dell'ambiente e non emettere nell'ambiente sostanze di alcun genere, minimizzando l'impatto acustico ridotto al tipico ronzio a bassa frequenza prodotto dai trasformatori e dagli inverter.

L'impatto principale da essi prodotto è legato alla loro stessa presenza fisica, che viene qui affrontato prevedendo la realizzazione di fasce perimetrali arboree di mitigazione e la realizzazione di filari/fasce di colture agricole intervallate alle strutture fotovoltaiche.

Tale aspetto contribuisce tra l'altro a mitigare i picchi di temperatura estiva e ad aumentare l'efficienza dell'impianto stesso.

Inoltre la configurazione dell'impianto è stata concepita con un'architettura distribuita sul territorio, a scapito dell'occupazione massiva del suolo, tipica dei progetti di qualche anno fa, volti alla sola produzione elettrica al minor costo possibile.

In questo modo si possono trovare nella cospicua documentazione a corredo, lingue di terra che possono ospitare una quantità limitata di moduli, connesse con altre aree da collegamenti elettrici non sempre di lunghezza trascurabile.

In questo modo si è ottenuto il massimo dell'efficacia delle opere di mascheramento perimetrale e mitigazione.

Un'attenzione particolare è stata posta alla sostenibilità sia economica che operativa dell'attività agricola nello spazio dedicato ai moduli fotovoltaici, trovando, crediamo, i giusti compromessi grazie anche alla continua interazione con gli agricoltori di quel territorio, gli stessi che garantiranno con il loro lavoro la vitalità di questi campi coltivati.

I sistemi costruttivi previsti nel presente progetto (consistenti in cabine prefabbricate o shelter metallici, sistemi di ancoraggio a terra mediante inserti metallici infissi nel terreno dei telai metallici di sostegno dei pannelli fotovoltaici) consentono di ridurre al minimo le lavorazioni in cantiere, così come l'impiego di CLS, e nel contempo di avere una logistica di mezzi pesanti limitata al minimo indispensabile. Non trascurabile poi, il fatto che tali sistemi consentiranno un agevole smantellamento dell'impianto e una altissima capacità di recupero e riciclaggio dei materiali impiegati.

Le aree in oggetto sono nella disponibilità della RWE Renewables Italia S.r.l.

Il presente elaborato ha lo scopo di sintetizzare le caratteristiche del sito e dell'impianto, nonché, la compatibilità ambientale del progetto rivolto all'utilizzo delle risorse del sole quale energia pulita, che riduce le emissioni di sostanze nocive responsabili del degrado ambientale, in rapporto ai vincoli ambientali, paesaggistici, storici, archeologici insistenti sul sito o in sua prossimità.

Il presente documento è stato redatto secondo le linee guida per la predisposizione della sintesi non Tecnica dello Studio di impatto Ambientale, ai sensi dell'art. 22, comma 4 Allegato VII alla parte seconda del D. Lgs. 152/2006 aggiornato dal D. Lgs. 104/2017.

L'impianto rispetta quanto previsto nelle linee Guida del MITE emanate nel giugno del 2022 per quanto concerne la definizione di impianto agrivoltaico che qui si sintetizza:

L'impianto agrivoltaico è un impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione.

L'articolo 3.8 della Norma CEI PAS 82-93 integra questa definizione e quella presente nella Guida CEI 82-25 specificando che un impianto agrivoltaico è un impianto fotovoltaico che adotta soluzioni installative, con montaggio dei moduli su strutture fisse o su strutture che consentono la rotazione dei moduli stessi, tali da consentire l'utilizzo duale del terreno interessato a tale installazione e non compromettere la continuità delle attività agricole che vengono svolte sotto e/o tra le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici.

L'art. 1.1 lettera e, delle linee guida del MITE esplicita che un impianto agrivoltaico avanzato:

- Adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione;
- Prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

La Società proponente intende realizzare l'impianto fotovoltaico in oggetto, ponendosi come obiettivo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile coerentemente agli indirizzi stabiliti in ambito nazionale e internazionale, volti alla riduzione delle emissioni dei gas serra ed alla

promozione di un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario.

Per la redazione del presente lavoro si sono presi in considerazione i diversi fattori inerenti all'attività prevista, mettendoli a confronto con gli elementi ambientali primari, seguendo le indicazioni della normativa vigente

Nella tabella seguente sono riepilogate in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto di progetto. L'impianto è costituito da quattro lotti di superficie divisi e separati con un cavidotto interrato di servizio fra i lotti A, C, F, G e collegati al loro volta alla cabina di raccolta e da qui fino alla SE di consegna

Proponente	RWE Renewables Italia S.r.l.
Luogo di installazione:	Comune di Caltanissetta (Impianto, Cavidotto, e SE) Comune di Serradifalco e Caltanissetta su percorso stradale (Cavidotto)
Denominazione impianto:	Agrivoltaico "CALTANISSETTA 2"
Particelle catastali area impianto:	Comune di Caltanissetta Fg. 210 Part. 40, 94, 128, 129, 142, 181, 216, 308, 310, 311, 312; Fg. 240 Part. 1, 3, 39, 41, 42, 43, 60, 63, 74, 75, 90, 94, 95, 96, 97, 100, 102, 112, 157, 158, 159, 169, 324, 354; Fg. 241 Part. 11, 16, 17, 22, 24, 25, 28, 34, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 44, 48, 50, 53, 74, 84, 92, 95, 96, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 115, 117, 118, 129, 131, 133, 160, 170, 171, 172, 173, 175, 204, 205, 207, 208, 209, 210, 211, 214, 215, 217, 218, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 236, 239, 271, 310.
Particelle catastali Nuova SE 150/36 kV "Recalmuto 3":	Comune di Caltanissetta Foglio 144 Part. 26
Potenza impianto	99,00 MWp e 80,00 MVA di immissione
Informazioni generali del sito:	Sito in prevalenza agricolo, facilmente raggiungibile dalla SS 640 in prossimità dell'uscita "Delia, Serradifalco, Contrada Grotta D'Acqua". Attualmente il sito ha connotazioni agricole seminatrici foraggere in prevalenza, intervallati da frutteti, vitigni, e uliveti e serre.
Impatto visivo:	Impatto visivo contenuto con inserimento dei moduli FV in strutture di sostegno a bassa visibilità, realizzazione di fascia alberata perimetrale e di filari di colture agricole intervallate alle stringhe fotovoltaiche.
Modalità di connessione alla rete:	Interfacciamento alla rete mediante SE 150kV/36kV
Tipo strutture di sostegno:	Strutture in materiale metallico, zincate a caldo, di tipo ad inseguimento monoassiale secondo l'asse Nord-Sud e fisse secondo l'asse Nord-Sud.
Azimuth di installazione:	0°
Zonizzazione PRG area impianto:	Parte Zona E2 Verde agricolo dei feudi, Art. 12,39,41 delle NTA del Comune di Caltanissetta
Zonizzazione PRG area St. Elettrica TERNA	Zona E2 Verde agricolo dei feudi
Rete elettrica di collegamento:	36 kV
Coordinate impianto (punto baricentrico)	13,914421 X 37,412256 Y 13° 54' 51,92" N 37° 24' 44,12" E

Coordinate SE Terna "Racalmuto 3" da 150/36 kV da Google Earth (punto baricentrico):	13,908556 X 37,456201 Y 13° 54' 30,8" N 37° 27' 22,32" E
--	---

Tabella 2-1: Dati generali dell'impianto

2.1 SCHEMA RIEPILOGATIVO DEL PARCO FOTOVOLTAICO

2.1.1 Proponente

IMPIANTO	PROPONENTE
DESCRIZIONE	RAGIONE SOCIALE INDIRIZZO. P.IVA
CALTANISSETTA.2	RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L. VIA ANDREA DORIA, 41/G 00192 ROMA -

2.1.2 Aspetti territoriali generali e aree dell'impianto

DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE TECNICHE ASPETTI CARATTERIZZANTI
DESCRIZIONE	RIFERIMENTI TERRITORIALI E CARTOGRAFICI
IMPIANTO	CALTANISSETTA.2
CODIFICA	CALTANISSETTA.2--
AREA TERRITORIALE DI:	CALTANISSETTA -- C.DA GROTTOAROSSA
IGM.25K	Vedasi la documentazione tecnica di progetto
CTR.10K	Vedasi la documentazione tecnica di progetto
COORDINATE GEOGR.	37°24'38.07"N - 13°54'47.26"E - Punto mediano
DATI CATASTALI	Vedasi allegato tecnico: Distribuzione delle Superfici

RIEPILOGO DELLE SUPERFICI DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO. TABELLA DI RACCORDO									
Superficie Totale	Superficie Impianto	Area Interna (Totale)	Area Interna Senza Moduli	Aree Perimetrali	Aree Esterne	Viabilità Impianto	Locali Tecnici	Aree sottese dai Moduli	Altro Palif. Acque
Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha
241,8616	241,8616	147,3028	2,0000	19,2136	75,3452	3,3146	0,0960	41,5543	3,6209

ASPETTI CARATTERIZZANTI DELL'IMPIANTO														
TIPOLOGIA (1)	PRODUZIONE	VERIFICA E RISPOSTENZA DEI REQUISITI DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO												
Descrizione	Descrizione	A.1	A.2	B.1	B.2	C	D.1	D.2	E.1	E.2	E.3	E.4	Tipo Impianto	
INTEGRATO	AGRIVOLTAICO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	AVANZATO	

(1) Integrato con le attività agricole

Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici Giugno - 2022 (Mite)

Specifiche Territoriali e Cartografiche. Caratteristiche generali, Parametri tecnici, dimensionali e di distribuzione delle superfici

PARAMETRI TECNICI GENERALI DEL PARCO FOTOVOLTAICO							CALTANISSETTA.2		
SEZIONE MODULI AD INSEGUIMENTO									
POTENZA, TIPOLOGIA ED ASPETTI CARATTERIZZANTI DELL'IMPIANTO									
POTENZA COMPLESSIVA		TIPOLOGIA	MODULI FTV		Sotto CAMPI e Lotti	STRUTTURE	Connessione	RECINZIONE	
MW _{PICCO}	MVA _{IMMISSIONE}	Descrizione	nr. e tipologia		Descrizione	Descrizione	Coordinate	Tipologia	
99,00	80,00	AVANZATO	151.984		Lotti nr. 4	INSEGUATORE	Vedasi Rl di	PRESENTE	
			silicio monocristallino		S.Campi nr. 19	MONOASSIALE	Progetto	Rete metallica H 2,50	
			Interasse: mt. 10,5		Parco Ftv Composito	Asse N-S	Staz. Elettrica		
PARAMETRI DIMENS. DELLE STRUTTURE FOTOVOLTAICHE ED INDICAZIONE DELLA LARGHEZZA UTILE DI COLTIVAZIONE									
RIF.	INTERASSE	AREE TECNICHE		INTERFILA		DIMENSIONE MODULI		ALTEZZA DAL TERRENO	
Descrizione	Spazio tra le Stringhe	Larghezza Aree Tecniche e di Sicurezza dell'Interasse		Interfila coltivabile nell'ambito dell'Interasse		Parametri dimensionali		Altezza media dal p.c.	
						Larghezza	Lunghezza	Altezza Fulcro	--
Valori in mt.	10,50	1,00	2,0	10,50	8,50	1,303	2,384	2,50	-- --
	Lunghezza Complessiva	Larghezza per Lato	Totale	Complessiva	Netto Moduli aree sicurezza	Larghezza massima	Lunghezza massima	H mozzo	-- --
								Valore medio	
Fulcro: Mozzo di aggancio dei moduli Fotovoltaici					p.c: Piano di Campagna				

POTENZA COMPLESSIVA E RELATIVO NUMERO DI MODULI			
MW _{PICCO}	MVA _{IMMISSIONE}	Tot. Moduli Fissi	Tot. Moduli Tracker
99,00	80,00	7.700	151.984

SEZIONE MODULI FISSI						
POTENZA, TIPOLOGIA ED ASPETTI CARATTERIZZANTI DELL'IMPIANTO						
POTENZA	TIPOLOGIA	MODULI FTV	SottoCAMPI e Lotti	STRUTTURE	Connessione	RECINZIONE
Vedasi il valore complessivo indicato nella sezione "moduli ad inseguimento"	Descrizione	nr. e tipologia	Descrizione	Descrizione	Coordinate	Tipologia
	AVANZATO	7.700	S.Campi nr. 1	STRUTTURE Fisse	Vedasi R. di Progetto	PRESENTE
		silicio monocristallino	Lotti nr. 1			
---	-	Parco Ftv Composito	Asse E-W	Staz Elettrica		
PARAMETRI DIMENS. DELLE STRUTTURE FOTOVOLTAICHE ED INDICAZIONE DELLA LARGHEZZA UTILE DI COLTIVAZIONE						
INVESTIMENTO COLTURALE	DIMENSIONAMENTO ED ASPETTI		AREE AGRIC.	DIMENSIONE MODULI		ALTEZZA STRUTT.
Descrizione	Larghezza Aree Tecniche e di Sicurezza		Sup. Coltivabili	Larghezza	Lunghezza	Altezza dal p.c.
Vigneto da Tavola allevato a tendone con capannina per il posizionamento dei materiali di copertura (Reti e teli in PE)	Struttura modulare realizzata su Canopy posiziona al di sopra del piano della vegetazione dell'investimento colturale.		Tutta la superficie sottesa risulta coltivata	1,303	2,384	Ext. min: 2,800
				Larghezza massima	Lunghezza massima	p.v. max: 3,500
Sesto: 2,80x2,80mt (Quadro)			p.c: Piano di Campagna			
Interfila*Fila			Ext. p.v.: Moduli posiziona al di sopra del piano della vegetazione			

2.1.3 Investimenti colturali

INVESTIMENTI COLTURALI PREVISTI NELL'AMBITO DELLE SUPERFICI AGRICOLE				CAL TANI SSETTA. 2
DETTAGLIO DELLE MISURE DI PRODUZIONE CHE SARANNO REALIZZATE NELL'AMBITO DELLE CROPLAND DELL'IMPIANTO				
CORE AREAS	BUFFER ZONES	STEPPING ZONES	LANDSCAPE AREAS	
AREE INTERNE	AREE PERIMETRALI	AREE FUNTIFORMI/TRANSITO	AREE ESTERNE (DI STACCATE)	
CPD: Colture erbacee-arboree	CPD: Colture arboree	CPD: Sz.interne	CPD: --	
OLIVETO SUPERINTENSIVO Oliveto in associazione con COVER CROPS da biomassa e sovescio	OLIVETO DA OLIO TRADIZIONALE Oliveto da olio in produzione aventi altresì la funzione di mitigazione ambientale delle aree interne	Non sono previste misure di produzione --	Aree non presenti --	
CPD: ---	CPD: ---	CPD: Sz.esterne	CPD: ---	
VIGNETO DA TAVOLA cv. ITALIA Vigneto da tavola cv. Italia esistente. Struttura a tendone a mo' di capannina	Non sono previsti ulteriori interventi --	OLIVETO DA OLIO TRADIZIONALE Oliveto da olio esistente	Aree non presenti --	
MAB: Aree di prossimità ai moduli Interventi diffusi con specie mediterranee erbacee, arbustive ed arboree Cover crops di copertura anche attraverso l'utilizzazione del potenziale floristico "spontaneo" territoriale.	MAB: -- Interventi realizzati attraverso investimenti agricoli rappresentati da piante di olivo da olio nonché attraverso la realizzazione di tratti di siepe campestre con specie mediterranee erbacee, arbustive ed arboree	MAB: Sz.interne e Sz.esterne Interventi diffusi con specie mediterranee erbacee, arbustive ed arboree. Cover crops di copertura anche attraverso l'utilizzazione del potenziale floristico "spontaneo" territoriale.	MAB: -- Aree non presenti	
CAB: Non sono previsti interventi Non sono previsti interventi --	CAB: Non sono previsti interventi Non sono previsti interventi --	CAB: Sz.interne e Sz.esterne Interventi diffusi con specie mediterranee erbacee, arbustive ed arboree	CAB: -- Aree non presenti --	

MAB: Misure di mitigazione ambientale; - CAB: Misure di compensazione ambientale; CPD: Cropland (Aree di produzione agricola)
Sz.interne: Stepping zones interne; Sz.esterne: Stepping zone esterne

SVILUPPO DIMENSIONALE DELL'IMPIANTO															CAL TANI SSETTA. 2				
DI DISTRIBUZIONE DELLE SUPERFICI NELL'AMBITO DELLE AREE DEL SITO/PARCO FOTOVOLTAICO																			
DI 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		Compensazioni Ambientali		Superfici agricole	
Scat	Ha	St.Sito	Ha	(Spv)	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)

INVESTIMENTI COLTURALI PREVISTI NELL'AMBITO DELLE SUPERFICI AGRICOLE				CAL TANI SSETTA. 2
DETTAGLIO DELLE MISURE DI PRODUZIONE CHE SARANNO REALIZZATE NELL'AMBITO DELLE CROPLAND DELL'IMPIANTO				
CORE AREAS	BUFFER ZONES	STEPPING ZONES	LANDSCAPE AREAS	
AREE INTERNE	AREE PERIMETRALI	AREE FUNTIFORMI/TRANSITO	AREE ESTERNE (DI STACCATE)	
CPD: Colture erbacee-arboree	CPD: Colture arboree	CPD: Sz.interne	CPD: --	
OLIVETO SUPERINTENSIVO Oliveto in associazione con COVER CROPS da biomassa e sovescio	OLIVETO DA OLIO TRADIZIONALE Oliveto da olio in produzione aventi altresì la funzione di mitigazione ambientale delle aree interne	Non sono previste misure di produzione --	Aree non presenti --	
CPD: ---	CPD: ---	CPD: Sz.esterne	CPD: ---	
VIGNETO DA TAVOLA cv. ITALIA Vigneto da tavola cv. Italia esistente. Struttura a tendone a mo' di capannina	Non sono previsti ulteriori interventi --	OLIVETO DA OLIO TRADIZIONALE Oliveto da olio esistente	Aree non presenti --	
MAB: Aree di prossimità ai moduli Interventi diffusi con specie mediterranee erbacee, arbustive ed arboree Cover crops di copertura anche attraverso l'utilizzazione del potenziale floristico "spontaneo" territoriale.	MAB: -- Interventi realizzati attraverso investimenti agricoli rappresentati da piante di olivo da olio nonché attraverso la realizzazione di tratti di siepe campestre con specie mediterranee erbacee, arbustive ed arboree	MAB: Sz.interne e Sz.esterne Interventi diffusi con specie mediterranee erbacee, arbustive ed arboree. Cover crops di copertura anche attraverso l'utilizzazione del potenziale floristico "spontaneo" territoriale.	MAB: -- Aree non presenti	
CAB: Non sono previsti interventi Non sono previsti interventi --	CAB: Non sono previsti interventi Non sono previsti interventi --	CAB: Sz.interne e Sz.esterne Interventi diffusi con specie mediterranee erbacee, arbustive ed arboree	CAB: -- Aree non presenti --	

MAB: Misure di mitigazione ambientale; - CAB: Misure di compensazione ambientale; CPD: Cropland (Aree di produzione agricola)
Sz.interne: Stepping zones interne; Sz.esterne: Stepping zone esterne

La documentazione relativa agli aspetti agronomici dell'impianto agrivoltaico è stata elaborata tenendo in grande considerazione la leggibilità dei testi, vista anche la massa imponente di dati e argomenti trattati.

Due sono le relazioni di sintesi che consentono di avere una risposta sintetica completa ai quesiti di conformità del progetto rispetto alle tematiche tipiche dell'agrivoltaico:

7.01 - Verifica dei Requisiti dell'impianto agrivoltaico ed Allegati Tecnico-economici e Ambientali (con asseverazione del Professionista agronomo);

7.02 – Relazione Agroterritoriale Generale – Sintesi degli elaborati agronomici.

Successivamente, è possibile entrare nell'estremo dettaglio delle singole tematiche, leggendo le successive Relazioni Tecniche sviluppate per argomento.

Ogni Relazione Tecnica è provvista di una prima parte sintetica e schematica che le accomuna, consentendo loro di essere trattate come documenti indipendenti. Successivamente, un abstract entrerà nella descrizione sintetica dei contenuti della singola RT.

3. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

“Progetti ricompresi tra le tipologie di intervento riportate nell’Allegato IV, Parte II, comma 2 del D. Lgs. n. 152 del 03/04/2006 (cfr. 2c) - Impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1MW”.

Nel nostro caso l’impianto, classificato come INTEGRATO rispondendo a tutti i requisiti prescritti dalle Linee Guida, è del tipo grid-connected, la modalità di connessione è in AT.

La struttura di tipo “ad inseguitori monoassiali” sarà ancorata al terreno tramite infissione di pali, su ognuna di tali strutture verranno fissate stringhe di moduli fotovoltaici disposti in configurazione singola sull’asse in posizione verticale. Il piano dei moduli sarà inclinato rispetto all’orizzontale da 0° a $\pm 55^\circ$. L’orientamento azimutale sarà prevalentemente 0° rispetto al Sud, seguendo in alcuni casi l’andamento del terreno per rispettarne il declivio naturale, rinunciando così ad una esasperata ottimizzazione della resa fotovoltaica in favore di una migliore integrazione paesaggistica.

La distanza tra le file di pannelli sarà opportunamente dimensionata con lo scopo di evitare l’ombreggiamento mutuo dei pannelli e consentire altresì la coltivazione tra le file in assoluta continuità con l’attività agricola storica del luogo. Particolare attenzione è stata posta all’individuazione di macchine operatrici adatte ad operare in un contesto che prevede spazi ridotti. Fondamentale a questo proposito, il contributo di agricoltori e di rappresentanti di macchine operatrici agricole, alle cui conoscenze si è fatto grande ricorso.

Il parco Agrivoltaico, verrà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale, attraverso la Stazione elettrica di nuova costruzione di cui, di seguito, si descrivono i principali aspetti caratterizzanti.

Nel dettaglio:

L’area individuata è ubicata nel comune di Caltanissetta, circa 12 km a ovest del capoluogo e praticamente al confine con il comune di Serradifalco, dal cui centro abitato il sito dista circa 1,8 km. Trattasi di un’area agricola sostanzialmente pianeggiante ubicata lungo la strada vicinale che si dirama dalla SS122 all’altezza del centro di Serradifalco, procedendo in direzione est.

I raccordi alla linea a 150 kV “Caltanissetta-Canicattì” interessano i comuni di Caltanissetta e di San Cataldo. Il tracciato dei raccordi ha lunghezza di circa 2,5 km ognuno, mentre la tratta di linea esistente da demolire è di circa 840-850 m.

Le principali opere attraversate sono rappresentate dalle seguenti strade:

- 1) Strada Statale n°12
- 2) Strada Provinciale n°154.

4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Le aree interessate dal progetto dell'impianto agrivoltaico CALTANISSETTA 2 si trovano nella Sicilia occidentale in provincia di Caltanissetta e ricadono nel comune di Caltanissetta in località Contrada Grotta Rossa, a circa 12 km a SO dal centro urbano di Caltanissetta e a circa 6,5 km a NE dal centro urbano di Canicattì (AG). L'area di intervento occupa una superficie complessiva di circa 242 ha, mentre quella relativa alle aree utili di impianto è pari a circa 170 ha. Morfologicamente l'area del sito è prevalentemente pianeggiante e nel contorno è contraddistinta dalla presenza di versanti dolci con medie pendenze che degradano prevalentemente verso est. Sono presenti nell'area centrale del territorio individuato dei progressivi rilievi con andamento collinare dalle altezze modeste. Il territorio è attualmente interessato da terreni agricoli.

L'area individuata per la costruenda SE è ubicata nel comune di Caltanissetta, circa 12 km a ovest del capoluogo e praticamente al confine con il comune di Serradifalco, dal cui centro abitato il sito dista circa 1,8 km. Trattasi di un'area agricola sostanzialmente pianeggiante ubicata lungo la strada vicinale che si dirama dalla SS122 all'altezza del centro di Serradifalco, procedendo in direzione est.

I raccordi alla linea a 150 kV "Caltanissetta-Canicattì" interessano i comuni di Caltanissetta e di San Cataldo.

Il tracciato si sviluppa su un territorio sostanzialmente agricolo e poco abitato. La parte lato sud in uscita dalla nuova stazione elettrica attraversa un terreno pianeggiante, con presenza di case sparse; pertanto il tracciato è stato definito tenendo conto della distanza minima tale da garantire il rispetto dei limiti di esposizione ai campi magnetici. Nella seconda parte di tracciato il territorio diventa collinare e ancor meno abitato.

In Tabella 1 è riportato il dettaglio sul posizionamento delle aree di progetto.

L'area di progetto ricade all'interno dei fogli I.G.M. (scala 1:25.000) 267- II-SE "Canicattì" e 267- II-NE "Serradifalco". Per quanto riguarda la CTR (scala 1:10.000), i settori di interesse ricadono all'interno delle sezioni n. 630150, n. 630160, n. 637030 e n. 637040.

I centri abitati più vicini alle opere in oggetto sono (misure in linea d'area):

- Canicattì (6,5 km a S-E dall'impianto);
- Caltanissetta (12 km a S-O dall'impianto, e a 12 km a O dalla SE);
- Serradifalco (1,8 km a E dalla SE).

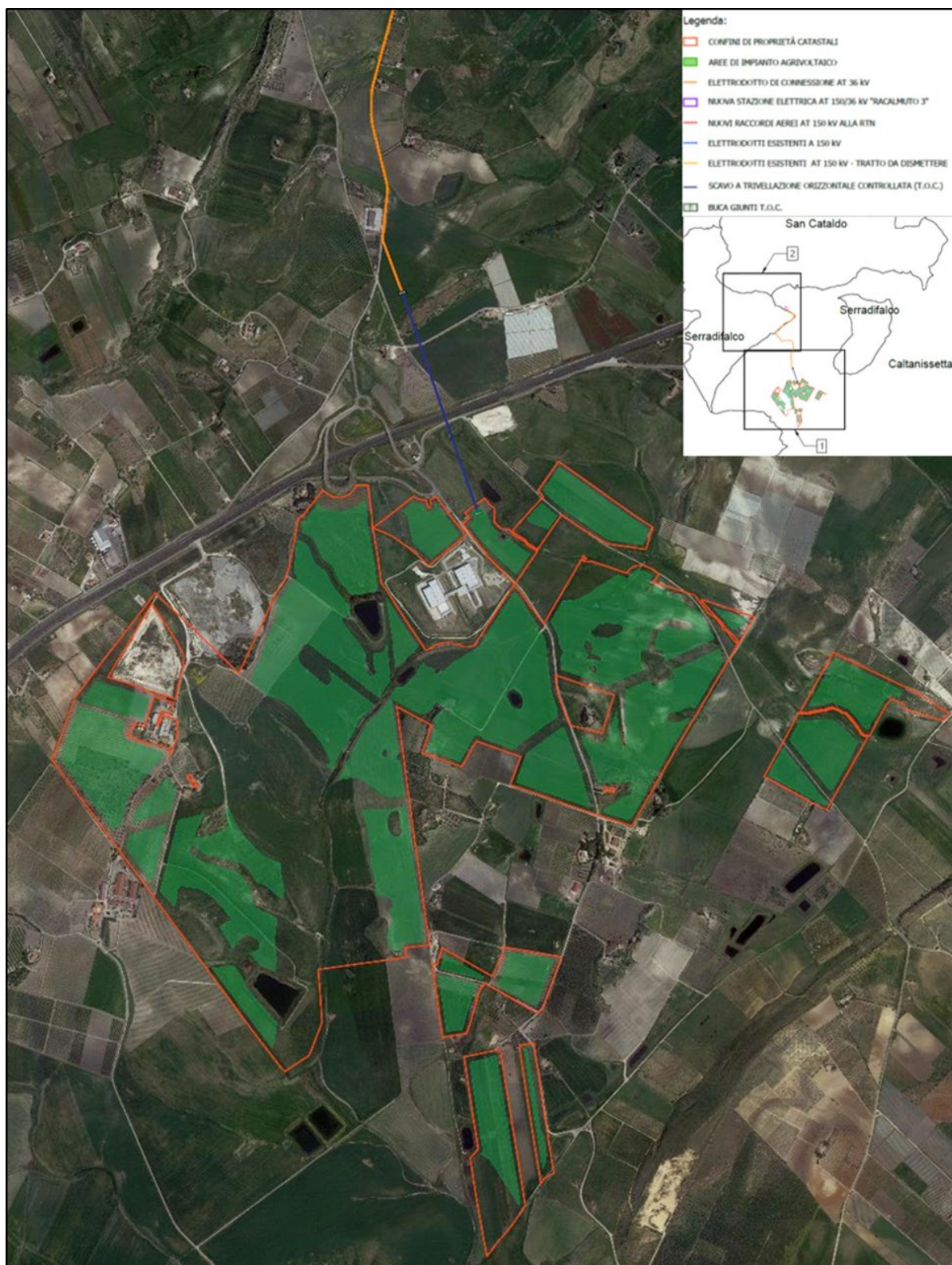


Figura 4-1: Inquadramento territoriale su ortofoto delle particelle che ospitano l'impianto.

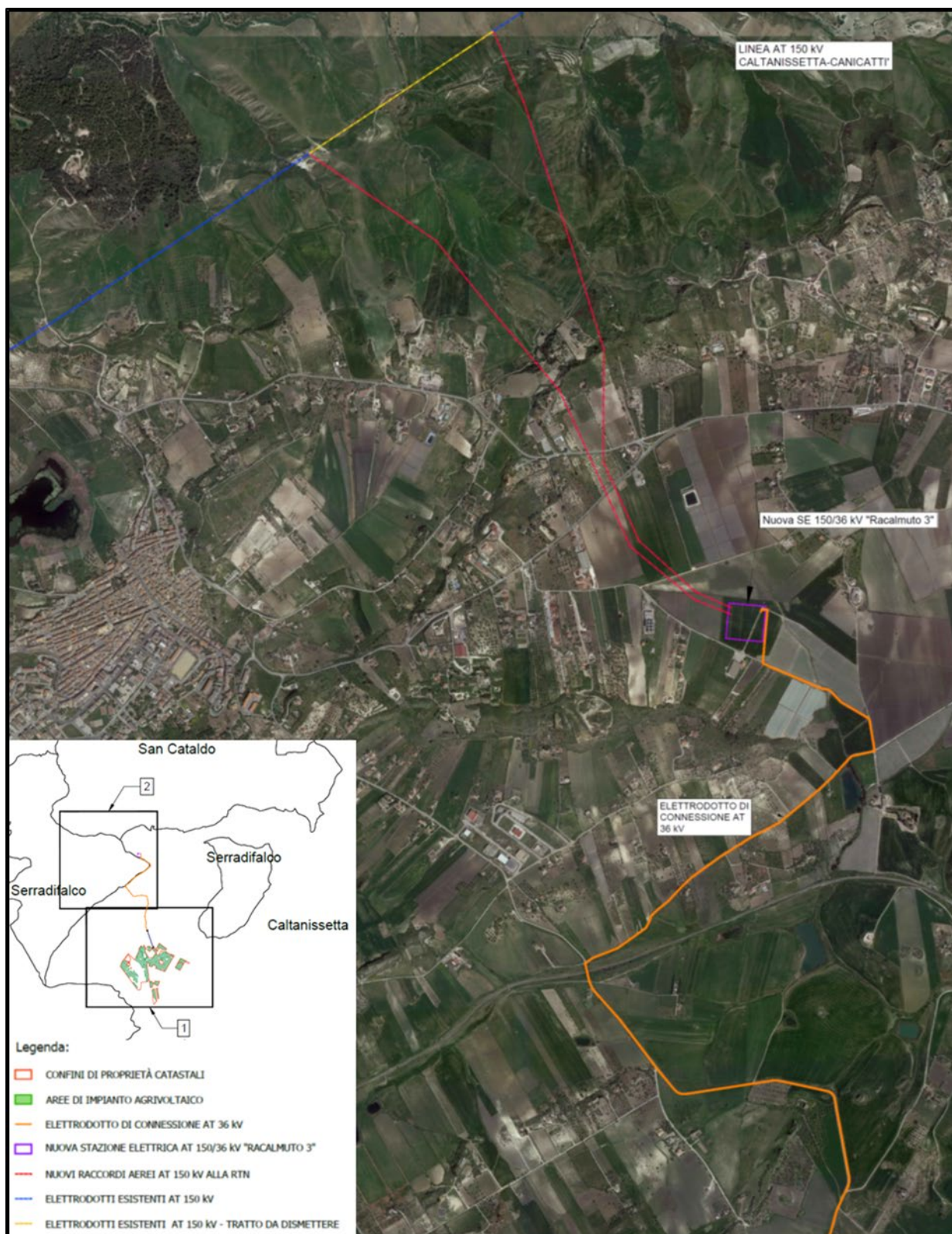


Figura 4-2: Immagine Google Earth con percorso elettrodotto fino alla nuova SE 150/36 kV “Racalmuto 3” ed opere di connessione sino alla linea AT 150 kV Caltanissetta-Canicatti.

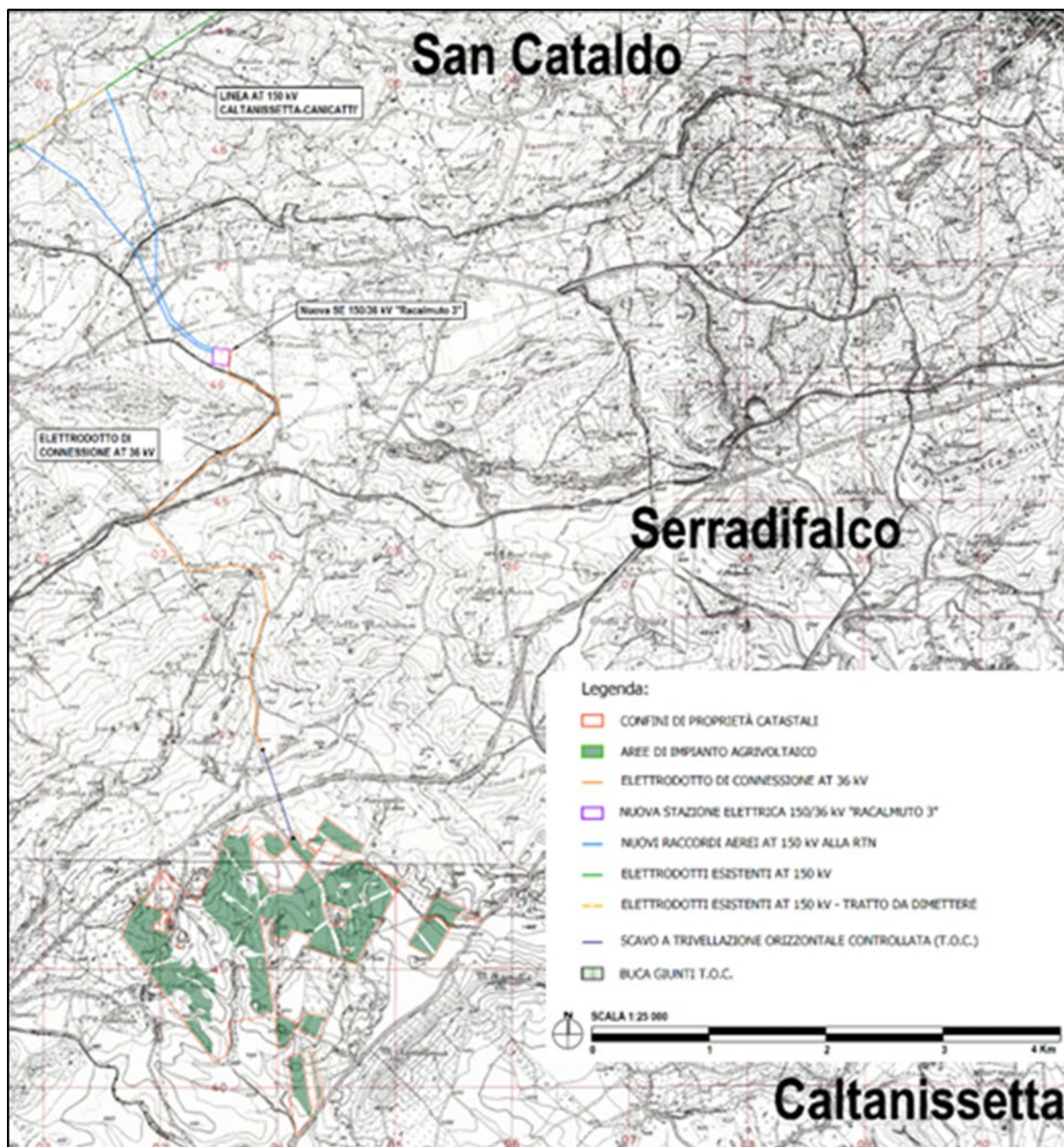


Figura 4-3: Stralcio dell'impianto e del percorso dell'elettrodotto a 36 kV su IGM.

LA ZSC ITA050003 "Lago Soprano", è l'area protetta più vicina: dista oltre 7,5 km dal centro dell'impianto in direzione nord-ovest, circa 2 km dall'area individuata per la SE, mentre l'elettrodotto ha una distanza minima di 1,29 km dal sito Natura 2000. Si possono tranquillamente escludere impatti su specie e habitat riportati nel Formulário. Non si è proceduto pertanto alla redazione della Valutazione d'Incidenza Ambientale (VINCA).

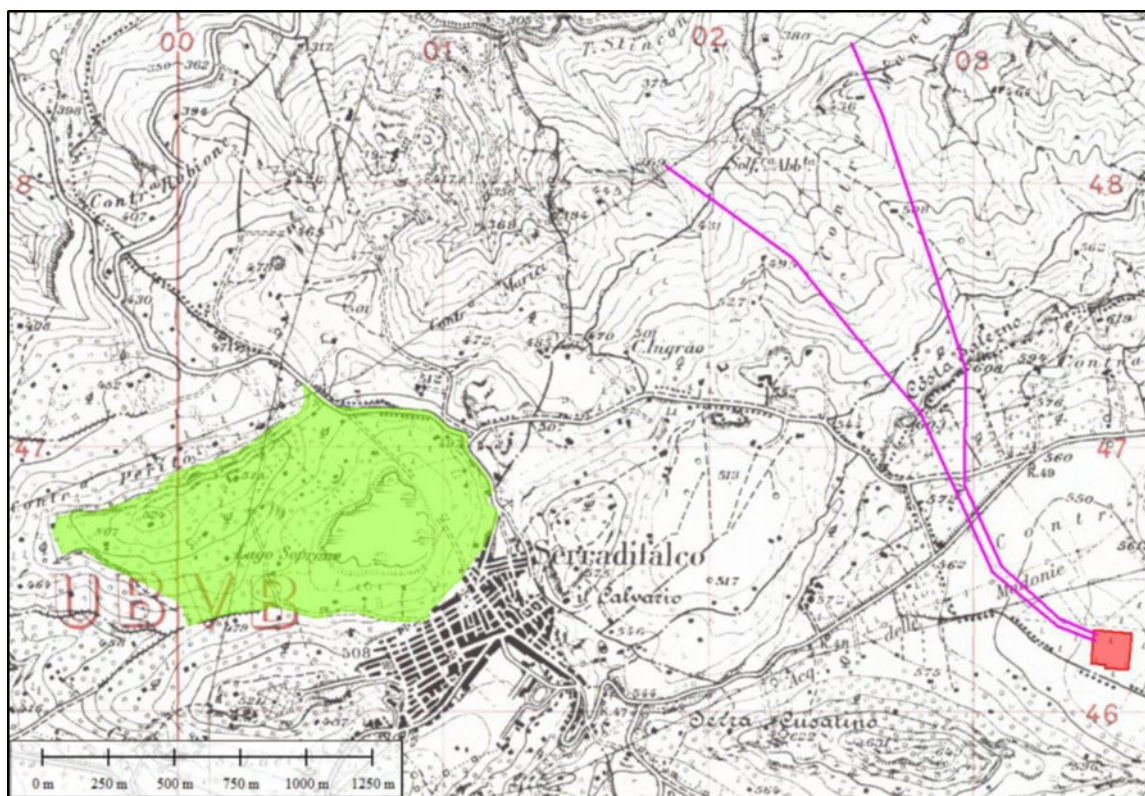


Figura 4-4: Posizione della SE rispetto alla ZSC ITA050003.

Il tracciato del cavidotto è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art.121 del T.U. 11-12-1933 n.1775, comparando le esigenze di pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati.

Nella definizione dell'opera sono stati adottati i seguenti criteri progettuali:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato sia per occupare la minor porzione possibile di territorio, sia per non superare certi limiti di convenienza tecnico economica;
- mantenere il tracciato del cavo il più possibile all'interno delle strade esistenti, soprattutto in corrispondenza dell'attraversamento di nuclei e centri abitati (ove presenti), tenendo conto di eventuali trasformazioni ed espansioni urbane future;
- evitare per quanto possibile di interessare case sparse e isolate, rispettando le distanze minime prescritte dalla normativa vigente;
- minimizzare l'interferenza con le eventuali zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- Inoltre, per quanto riguarda l'esposizione ai campi magnetici, in linea con il dettato dell'art. 4 del DPCM 08-07-2003 di cui alla Legge n° 36 del 22/02/2001, i tracciati sono stati progettati tenendo conto dell'obiettivo di qualità di 3 μ T.

5. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il quadro di riferimento programmatico ha la finalità, all'interno dello Studio di Impatto Ambientale, di inquadrare l'opera progettuale nel contesto complessivo delle previsioni programmatiche e della pianificazione territoriale alle diverse scale di riferimento: da quella generale, a quella di area vasta a quella locale.

Al suo interno si individuano le relazioni e le interferenze che il progetto stabilisce e determina con i vari livelli di programmazione e di pianificazione, ovvero la coincidenza con le indicazioni vigenti delle diverse strumentazioni attive e la congruenza delle finalità e degli interventi proposti con le strategie generali e locali.

Le indagini e le analisi che inquadrano l'opera nella programmazione e nella pianificazione hanno interessato diversi livelli che sono stati trattati in specifici paragrafi nel più completo SIA, che hanno riguardato fasi di analisi quali:

- Analisi della normativa di riferimento e di settore: si elencano le principali normative che interessano il progetto e gli atti di programmazione.
- Analisi degli strumenti di pianificazione energetica: si descrivono le relazioni del progetto con gli strumenti e gli atti di programmazione e pianificazione energetica, individuando coerenze e criticità.
- Analisi degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica: sono inseriti gli strumenti pianificatori e di programmazione del territorio interessato, dal livello regionale e provinciale a quello comunale, che direttamente o indirettamente possono avere relazioni con il progetto, cogliendo gli aspetti significativi delle previsioni, al fine di inquadrare l'inserimento dell'opera.

5.1 Analisi della normativa di riferimento

Per sintetizzare l'argomento del capitolo, rimandando comunque all'esaustiva elencazione per argomenti inerenti le varie normative nazionali, regionali, di settore, etc., dello Studio di impatto ambientale, qui si fa riferimento al D. Lgs. 199/21 del novembre 2021 di recepimento della direttiva RED II che imponeva il raggiungimento 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) in correlazione con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). In tale contesto il D.L. 17/22 convertito con la Legge 34/22 ha disciplinato all'art. 11 gli impianti agrivoltaici. Da tali presupposti e in continuità con quanto riportato e sviluppato nel documento SIA, cui si fa sempre riferimento, abbiamo sintetizzato il carattere di coerenza e rispetto dell'evoluzione normativa a vari livelli gerarchici dell'impianto proposto nella tabella riassuntiva successiva.

Pianificazione e Programmazione	Coerenza
Europea	Il progetto dell'impianto fotovoltaico "Caltanissetta 2" appare coerente con la pianificazione e programmazione energetica europea, in particolare gli investimenti nelle FER, per fare fronte ai picchi di consumi e l'efficienza energetica, sono inseriti all'interno delle azioni prioritarie individuate dalla Comunità Europea. La tabella di marcia predisposta dalla Comunità Europea giunge alla conclusione che la transizione ad una società a basse emissioni di carbonio è fattibile ed a prezzi accessibili ma richiede innovazione e investimenti. Questa transizione non solo stimolerà l'economia europea grazie allo sviluppo di tecnologie pulite ed energia a emissioni di carbonio basse o nulle ma, incentivando la crescita e l'occupazione, aiuterà l'Europa a ridurre l'uso di risorse fondamentali come l'energia, le materie prime, la terra e l'acqua e renderà l'UE meno dipendente da costose importazioni di petrolio e gas, apportando benefici alla salute, ad esempio grazie a un minor inquinamento atmosferico. L'obiettivo al 2050 di ridurre le emissioni di gas ad effetto serra dell'80% rispetto ai livelli del 1990 dovrà essere raggiunto unicamente attraverso azioni interne (cioè senza ricorrere a crediti internazionali). Questo obiettivo potrà essere raggiunto con uno sforzo progressivo in ragione della disponibilità crescente di tecnologie low carbon a prezzi più competitivi. La tecnologia fotovoltaica rappresenta una delle principali tecnologie per raggiungere il suddetto obiettivo e pertanto l'impianto in oggetto contribuirà con una produzione di circa 194.093 MWh/anno di energia pulita consentendo una riduzione annua di 21.062 t CO₂ che nei previsti 30 anni di vita dell'impianto saranno equivalenti a circa 631.860 t CO₂.
Nazionale	Da quanto richiamato della Strategia Energetica Nazionale, il progetto dell'impianto fotovoltaico Caltanissetta 2 appare coerente alla SEN e al PNIEC, in quanto la realizzazione del progetto proposto contribuirà a "rispondere alle crescenti esigenze di produzione di energia da fonte rinnovabile".
Regionale	Il progetto non è in contrasto alle indicazioni Piano Energetico Ambientale Regione Siciliana, in quanto si mostra in linea con alcuni fra gli obiettivi del Piano: – riduzione delle emissioni climalteranti; – aumento della percentuale di energia consumata proveniente da fonti rinnovabili; – riduzione dei consumi energetici e aumento dell'uso efficiente e razionale dell'energia; – conservazione della biodiversità ed uso sostenibile delle risorse naturali; – limitazione del consumo di uso del suolo. Inoltre l'aggiornamento del PEARS prevede che il fabbisogno elettrico territoriale dei piccoli comuni (da 40 a 50 GWh/anno per comune) potrebbe essere coperto attraverso la produzione dei grandi impianti eolici e fotovoltaici e con la realizzazione di nuovi impianti fotovoltaici sui tetti dei fabbricati (residenziali, terziari e comunali) e nelle aree in prossimità dei centri abitati con priorità per le aree ad oggi abbandonate o sotto valorizzate.

Tabella 5-1: Tabella riepilogativa.

5.2 Regimi Normativi locali

Il Piano territoriale Paesistico Regionale è uno strumento unitario di governo del territorio di carattere prevalentemente strategico. Coerentemente con quanto previsto dal documento di Programmazione economica e Finanziaria Regionale, il Piano indica gli elementi essenziali del proprio assetto territoriale e definisce i criteri e gli indirizzi per la redazione degli atti di programmazione di province e Comuni.

Il Piano, attraverso la “Carta dei Regimi Normativi”, individua tre diversi livelli di Tutela (1,2,3) per le aree definite come bene paesaggistico dal D. Lgs. 42/2004.

I Livelli di Tutela definiti dal Piano sono i seguenti:

- **Aree con Livello di Tutela 1.** Aree caratterizzate da valori percettivi dovuti essenzialmente al riconosciuto valore della configurazione geomorfologica; emergenze percettive (componenti strutturanti); visuali privilegiate e bacini di intervisibilità (o afferenza visiva). In tali aree la tutela si attua attraverso i procedimenti autorizzatori di cui all'art. 146 del Codice (D. Lgs. 42/2004).
- **Aree con Livello di Tutela 2.** Aree caratterizzate dalla presenza di una o più delle componenti qualificanti e relativi contesti e quadri paesaggistici. In tali aree, oltre alle procedure di cui al livello precedente, è prescritta la previsione di mitigazione degli impatti dei detrattori visivi da sottoporre a studi ed interventi di progettazione paesaggistico ambientale. Va inoltre previsto l'obbligo di previsione nell'ambito degli strumenti urbanistici di specifiche norme volte ad evitare usi del territorio, forme dell'edificato e dell'insediamento e opere infrastrutturali incompatibili con la tutela dei valori paesaggistico-percettivi o che comportino varianti di destinazione urbanistica delle aree interessate.
- **Aree con Livello di Tutela 3.** Aree che devono la loro riconoscibilità alla presenza di varie componenti qualificanti di grande valore e relativi contesti e quadri paesaggistici, o in cui anche la presenza di un elemento qualificante di rilevanza eccezionale a livello almeno regionale determina particolari e specifiche esigenze di tutela. Queste aree rappresentano le “invarianti” del paesaggio. In tali aree, oltre alla previsione di mitigazione degli impatti dei detrattori visivi individuati alla scala comunale e dei detrattori di maggiore interferenza visiva da sottoporre a studi ed interventi di progettazione paesaggistico ambientale, è esclusa ogni edificazione. Nell'ambito degli strumenti urbanistici va previsto l'obbligo di previsione di specifiche norme volte ad evitare usi del territorio, forme dell'edificato e dell'insediamento e opere infrastrutturali incompatibili con la tutela dei valori paesaggistico-percettivi o che comportino varianti di destinazione urbanistica delle aree interessate. In tali aree sono consentiti solo interventi di manutenzione, restauro e valorizzazione paesaggistico ambientale finalizzati alla messa in valore e fruizione dei beni. Sono, altresì, consentite ristrutturazioni edilizie esclusivamente su edifici - ad esclusione di ruderi ed organismi edilizi che abbiano perso la loro riconoscibilità - che non necessitino dell'apertura di nuove piste, strade e piazzali, che prevedano opere volte alla riqualificazione e riconfigurazione di eventuali detrattori paesaggistici e i cui progetti rientrino, comunque, nella sagoma, perimetri ed altezze rispetto alla precedente conformazione edilizia, escludendo aspetti esteriori, forme e tipologie costruttive incompatibili con la tutela dei valori paesaggistico percettivi. Sono altresì preclusi l'aumento della superficie

utile e il trasferimento di volumetria all'interno delle aree dello stesso livello di tutela.

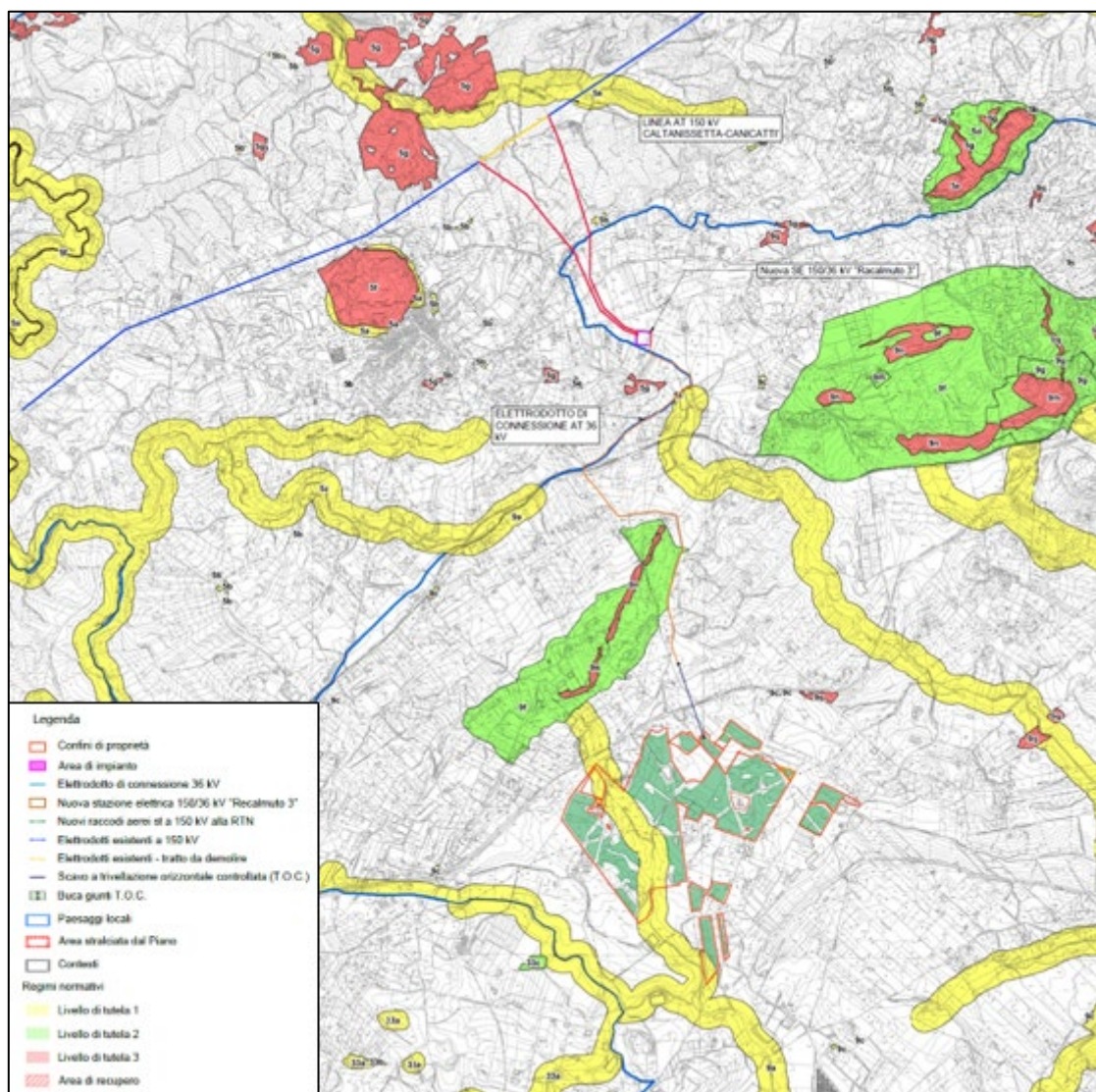


Figura 5-1: Stralcio della Carta dei Regimi Normativi (Rif. Tav. RS06SIA0043A0_CARTA DEI REGIMI NORMATIVI).

Per le aree definite con livello di Tutela 1 il Piano aggiunge che: *in queste aree non è consentito realizzare impianti eolici* mentre non vengono invece menzionati gli impianti fotovoltaici, né tantomeno gli impianti agrivoltaici, che fanno dell'integrazione tra impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile e attività agricole la principale ragione di esistere. In alcune di queste inoltre non è consentito: *effettuare movimenti di terra che alterino i caratteri morfologici e paesistici dei versanti anche ai fini del mantenimento dell'equilibrio idrogeologico;*

Per le aree definite con livello di Tutela 2 e 3, il Piano indica inoltre quanto segue: *in queste aree non è consentito realizzare tralicci, antenne per telecomunicazioni ad esclusione di quelle a*

servizio delle aziende, impianti per la produzione di energia anche da fonti rinnovabili escluso quelli destinati all'autoconsumo e/o allo scambio sul posto architettonicamente integrati; non è consentito effettuare movimenti di terra e le trasformazioni dei caratteri morfologici e paesistici dei versanti anche ai fini del mantenimento dell'equilibrio idrogeologico.

Per le aree definite con livello di Tutela 3, il Piano aggiunge ulteriormente che non è consentito: *realizzare nuove costruzioni e aprire nuove strade.*

Le aree di progetto non interferiscono direttamente con aree con livello di tutela, come è evidente dalla figura di cui sopra, estratta dalla Carta dei Regimi Normativi facente parte degli elaborati di progetto.

Da quanto analizzato è possibile affermare che il progetto a seguito della sua realizzazione non modificherà l'attuale assetto paesaggistico e non pregiudicherà le aree tutelate.

Per rendere ancora più oggettivo quanto riportato sopra, oltre l'analisi relativa la consumo di suolo intersecantesi con la proposta progettuale del parco agrivoltaico analizziamo la copertura del suolo su cui le opere andranno a essere installate con la tipologia delle colture e piante presenti.

L'analisi della Copertura del suolo "caratterizzante" in relazione alla Carta dell'Uso del Suolo è stata svolta facendo riferimento al Piano Paesaggistico della Regione Siciliana.

Valutazione effettuata in relazione alla cartografia tematica ed ai rilievi effettuati con riguardo sia alle superfici interne del sito fotovoltaico che alle aree di "diretta" prossimità.

Vedasi la carta dell'uso del suolo successiva alle specifiche ed all'elenco delle tipologie di riferimento

Tipologie degli orientamenti culturali caratterizzanti rilevati in sede di verifica			
☐ Aree Antropizzate	☐ Agrumeto	☐ Mosaici Culturali	☐ Tare
☒ Colture Erbacee	☒ Vigneto	☐ Seminativi Arborati	☐ Manufatti:
☐ Colture in Serra	☒ Colture Arboree	☐ Aree Boscate e pascoli	☐ Altro:
☐ Presenza di Corpi Idrici significativi. ☐ Corsi d'Acqua: Ramo Principale. ☐ Corsi d'Acqua: Ramo Secondario ☐ Corsi d'Acqua: Ramo Terziario ☐ Laghi Naturali ☐ Acque di Transizione ☐ Invasi Artificiali		☐ Altre tipologie di investimenti culturali: ----	

Tipologie degli orientamenti culturali rilevati in sede di verifica			
☒ Viticolo	☒ Cerealicolo	☒ Frutticolo	☐ Orticolo
☒ Olivicolo	☒ Mandorlicolo	☐ Agrumicolo	☐ Foraggero
☐ Serricolo	☒ Pascolivo	☒ Tare	☒ Manufatti
☐ Altro: Limitate formazioni olivicole posizione lungo le linee di confine.		☐ Altro: ----	

Tabella 5-2: Checklist da Carta dell'Uso del Suolo "Schematica". Rif. Piano Paesaggistico Regionale.

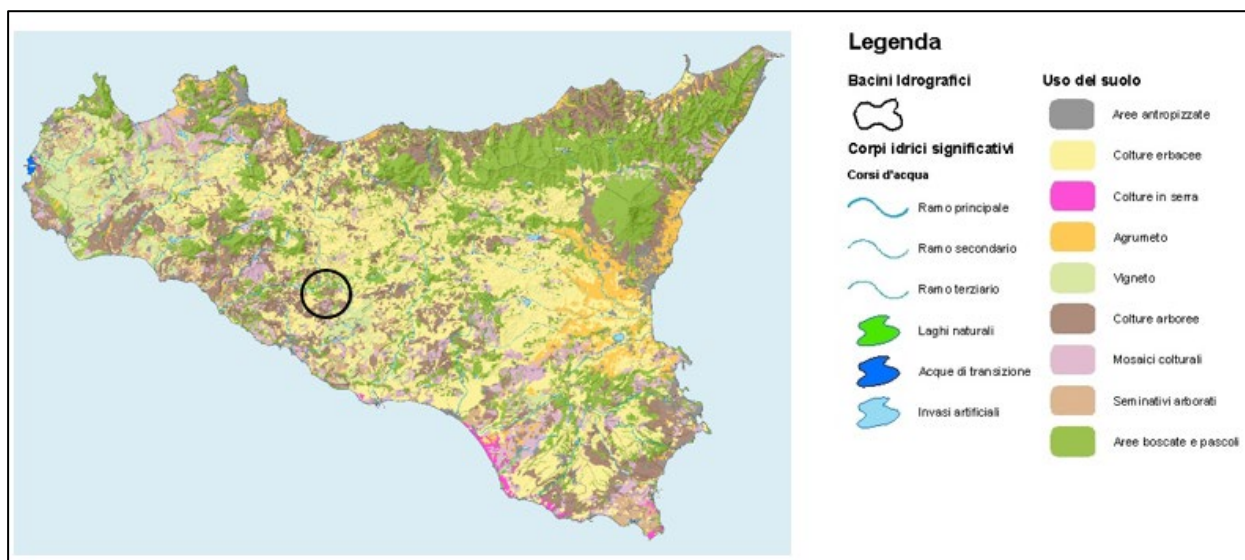


Figura 5-2: Carta uso del suolo.

I raccordi di collegamento della nuova stazione elettrica alla linea esistente a 150 kV "Caltanissetta-Canicatti" sono stati definiti in modo da minimizzare l'impatto ed evitare interferenze con i vincoli presenti nell'area, così come per l'area di destinazione della SE, che si presenta libera da vincoli, come meglio specificato nella Relazione tecnica generale.

Il tracciato dei raccordi ha lunghezza di circa 2,5 km ognuno, mentre la tratta di linea esistente da demolire è di circa 840-850 m.

Le principali opere attraversate sono rappresentate dalle seguenti strade:

- 1) Strada Statale n°12
- 2) Strada Provinciale n°154.

6. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

In questa sezione si sintetizzano le analisi delle principali caratteristiche del progetto proposto; inoltre sono descritte le principali alternative possibili, inclusa l'alternativa zero, con indicazione dei motivi principali della scelta compiuta, tenendo conto dell'impatto sull'ambiente.

6.1 Analisi delle alternative

L'analisi delle alternative, in generale, ha lo scopo di individuare le possibili soluzioni diverse da quella di progetto e di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto.

Le alternative di progetto possono essere distinte per:

- ✦ *alternative strategiche;*
- ✦ *alternative localizzative;*
- ✦ *alternative di progetto o strutturali;*
- ✦ *alternative da fonti fossili non rinnovabili;*
- ✦ *alternative da altre fonti rinnovabili;*
- ✦ *alternativa "zero".*

Tra le alternative di tipo tecnico, localizzativo, strutturale e ambientale assume un'importanza peculiare la cosiddetta alternativa zero.

L'alternativa zero costituisce l'ipotesi che non prevede la realizzazione del progetto. Questo scenario implicherebbe la rinuncia della produzione di energia da fonte pulita e rinnovabile da una delle aree con maggiore irradiazione solare del Paese, e conseguentemente sarebbe necessario intervenire in altri siti rimasti ancora poco antropizzati per poter perseguire gli obiettivi di generazione da fonte rinnovabile fissati dai piani di sviluppo comunitari, nazionali e regionali.

La produzione di energia elettrica mediante l'impiego di fonti energetiche rinnovabili, quali il fotovoltaico, rientra perfettamente nelle Linee Guida per la riduzione dei gas climalteranti, permettendo così una diminuzione di anidride carbonica rilasciata in atmosfera. L'obiettivo dell'impianto agrivoltaico "Caltanissetta 2" è quello di produrre energia elettrica da una fonte rinnovabile con il fine di soddisfare la crescente domanda energetica e allo stesso tempo mantenere l'attività agricola al suo interno. Inoltre, lo sviluppo di questo impianto permetterà di ridurre i consumi di energia convenzionale e la quantità di CO₂ immessa in atmosfera, apportando benefici tanto a livello locale quanto a livello nazionale.

È chiaro che la non realizzazione del progetto, comporterebbe un non utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili, con conseguente incremento di immissione in atmosfera di gas climalteranti, specialmente in previsione del continuo aumento della domanda di energia elettrica a livello mondiale.

Inoltre, un ulteriore aspetto da non sottovalutare è l'impiego di personale sia in fase di realizzazione dell'impianto nonché durante la fase di esercizio e durante le attività di manutenzione, che seppur non in pianta stabile produrrà comunque effetti occupazionali positivi.

Il parco fotovoltaico utilizzerà esclusivamente moduli realizzati con celle di silicio come parte captante della radiazione solare. Questo tipo di moduli non rilascia nessun componente nocivo

sul terreno in cui è installato, a differenza di moduli alternativi, in film sottile, che ad esempio utilizzano pellicole di tellurio di cadmio come agente captante della radiazione solare. Questi ultimi, oltre ad avere efficienze minori, e quindi la necessità di superfici d'installazione più ampie rispetto ai moduli di silicio, presentano il problema ambientale del composto CdTe contenuto nella cella, il quale, non essendo solubile in acqua e più stabile di altri composti contenenti cadmio, può diventare un problema per la salute se non correttamente riciclato o utilizzato. Inoltre, il tellurio di cadmio è tossico se ingerito, se la sua polvere viene inalata, o se è maneggiato in modo scorretto (cioè senza appositi guanti e altre precauzioni di sicurezza). Ipotizzando di non realizzare questo impianto, non si avrebbe alcuna produzione di energia da FER, che è stimata in **194.093 MWh/anno** e, inoltre, non sarebbero risparmiate le conseguenti emissioni in atmosfera, nel caso di un impianto tradizionale.

La superficie di suolo occupata dall'impianto che ammonta a 43,13 ha (superficie complessiva dei moduli in pianta), quella delle cabine (0,089 ha), la viabilità di servizio (15,20 ha) e quella perimetrale pari a 19,21 ha, sarà completamente messa in pristino al termine del ciclo vita dell'impianto stimato in 30 anni.

L'alternativa possibile nel terreno in oggetto potrebbe essere l'attività agricola a pieno campo; tuttavia essa è stata già abbandonata dai proprietari dei terreni, in quanto settore in profonda crisi che tra l'altro comporta una scarsa redditività e che comporta un maggior consumo d'acqua.

Fatte queste considerazioni, è evidente come l'alternativa zero debba essere scartata.

Nel caso in esame tutte le possibili alternative sono state ampiamente valutate e vagliate nella fase decisionale antecedente alla progettazione; tale processo ha condotto alla soluzione che ha ottimizzato il rendimento e l'impatto ambientale dello stesso.

6.2 Caratteristiche generali di progetto

L'impianto agrivoltaico previsto, ha una potenza di picco complessiva pari a 99,00 MW_P e 80,15 MVA di immissione ottenuta da un totale di 159.684 moduli fotovoltaici bifacciali di ultima generazione da 620 Wp su strutture per la maggior parte ad inseguimento monoassiale e cabine elettriche di trasformazione e distribuzione MT/BT. L'architettura di sistema utilizzata prevede la suddivisione del campo agrivoltaico in quattro lotti o sottocampi (A, C, F, G). Tutto rimovibile a fine vita impianto con un tasso molto elevato di riciclo della componentistica e dei materiali impiegati. Si tratta quindi di un impianto a bassissimo impatto ambientale sul luogo di installazione, che vede la maggiore, seppur contenuta, interferenza con l'ambiente circostante durante il circoscritto periodo di cantiere.

Ciascuna cabina di trasformazione racchiude l'insieme di organi elettro-meccanici atti a garantire il corretto funzionamento e la protezione dell'impianto agrivoltaico e degli apparati componenti.

Tra questi, all'interno di ciascuna cabina di trasformazione, sarà installato un quadro di parallelo in bassa tensione a 800 V che riceve la corrente generata dal campo agrivoltaico, un trasformatore per innalzamento della tensione di esercizio a 36 kV e infine un quadro di media tensione.

Completano l'allestimento della stazione tutti gli apparati ausiliari necessari al funzionamento del sistema.

Il design di impianto prevede l'installazione di string inverter di taglia 350 kVA, per entrambi i lotti il numero di string inverter installati è pari a 229.

L'energia elettrica prodotta sarà immessa nella rete di trasmissione nazionale per mezzo di un elettrodotto di collegamento a 36 kV di lunghezza pari a circa 5,86 km, tra l'impianto agrivoltaico

e la sezione a 36 kV della nuova SE di Terna 150/36 kV “Recalmuto 3”, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 150 kV “Canicattì – Caltanissetta”.

Per la caratterizzazione tecnica delle opere di connessione si rimanda alla consultazione degli elaborati specifici.

6.3 Principali costituenti l'impianto

L'area su cui si sviluppa l'iniziativa si trova ad un'altitudine media di 480 m s.l.m., con superfici pressoché pianeggianti. Non si rinvengono, infatti, sommità e/o creste. L'area offre una lieve pendenza sui lati Sud e Sud-Est che consente comunque, per la maggior parte dell'impianto, l'installazione di tracker mono-assiali, con asse Nord-Sud, che garantiscono un'esposizione ottimale dei moduli bifacciali, per lo sfruttamento dell'irraggiamento solare.

Circa 6 ha di terreno sono attualmente occupati da vigneti di uva da tavola e su di essi è prevista l'installazione dei pannelli su strutture fisse a canopy, e posa dei moduli con tilt di 20° con orientamento, non ottimale, che segue l'andamento dei filari. Questo a favore di una maggior armonia ed integrazione visiva della struttura fotovoltaica rispetto alla geometria dei filari.

Trattandosi di installare strutture sopra vigneti già in produzione, si è posta particolare attenzione alla progettazione delle strutture che non dovrà interferire con le attività agricole, e, in particolare, delle fondazioni, che saranno a vite elicoidale zincata tipo Krinner con posa semplice e attrezzatura leggera.

L'impianto agrivoltaico nella sua frazione fotovoltaica si sviluppa in n. 4 sottocampi che ospitano n. 36 cabine di trasformazione che a loro volta accolgono i cavi AC provenienti da 229 inverter di stringa da 350kVA nominali, dislocati all'interno dell'area di impianto.

Il progetto del presente impianto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici installati su struttura mobile ad inseguitore solare monoassiale. Questa tecnologia consente, attraverso la variazione dell'orientamento e dell'inclinazione dei moduli, di mantenere la superficie captante sempre perpendicolare ai raggi solari. Questo avviene mediante l'utilizzo di un'apposita struttura che, ruotando sul suo asse posizionato Nord-Sud, ne consente la movimentazione giornaliera da EST a OVEST. Le strutture sono disposte su file parallele opportunamente spaziate tra loro (interasse 10,5 m) per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti e consentire la coltivazione tra le file.

L'inseguitore solare orienta i pannelli fotovoltaici posizionandoli sempre nella direzione migliore per assorbire più radiazione luminosa possibile. Nel nostro caso viene adottato un inseguitore mono-assiale, con asse di rotazione Nord-Sud e pannelli che seguono l'andamento del sole da EST a OVEST, alba e tramonto. Il generatore fotovoltaico è stato quindi qui pensato come un'installazione su strutture metalliche mobili, infisse nel terreno, costituito da complessivi 159.684 moduli da 620 Wp per un totale di 99,0 MWp.

Il dimensionamento di massima sarà realizzato con un modulo fotovoltaico composto da 156 celle fotovoltaiche (2 x 78) in silicio monocristallino da 97,05 x 44,65 mm, ad alta efficienza e connesse elettricamente in serie, per una potenza complessiva di 620 Wp.

Il generatore elementare è costituito da un modulo di celle solari fotovoltaiche dalla potenza di 620 Wp che stabilisce, nel pannello (28 moduli), una tensione di stringa (alla potenza massima) pari a 1.286 volt e produce una corrente continua di valore di 13,59 A per stringa, corrispondente alla potenza di 17,95 kW. Le stringhe fanno capo prima all'inverter e poi al trasformatore; in uscita dal trasformatore si avrà energia a 36 kV alla frequenza industriale.

La scelta definitiva dell'esatto modello di modulo fotovoltaico avverrà successivamente al termine dell'iter autorizzativo, in esito ad una ricerca di mercato che sarà condotta tra i diversi produttori di moduli fotovoltaici prendendo in considerazione i seguenti aspetti:

- Disponibilità dei moduli fotovoltaici sul mercato e tempi di consegna;
- Producibilità e degradazione massima garantite dal produttore dei moduli fotovoltaici sulla base di certificati IEC61215, IEC61730, UL1703, ISO9001, OHSAS 18001.
- Fattori ambientali specifici per il sito;
- Costo complessivo.

Di seguito si riporta una rappresentazione del tracker utilizzato.



Figura 6-1: Rendering tracker monoassiale ad inseguimento.

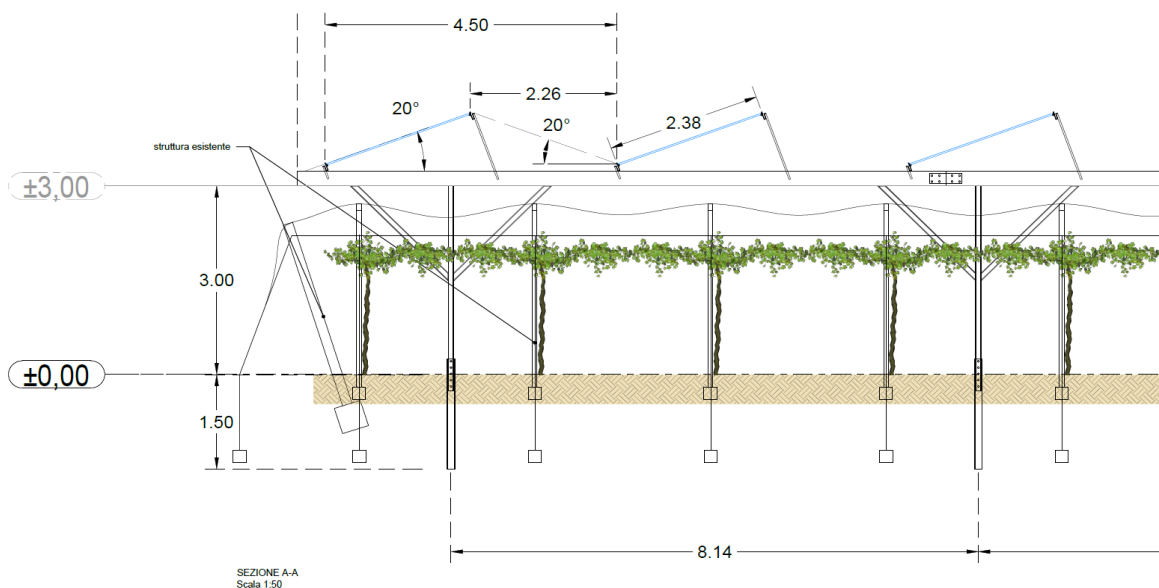


Figura 6-2: Disposizione impianto.

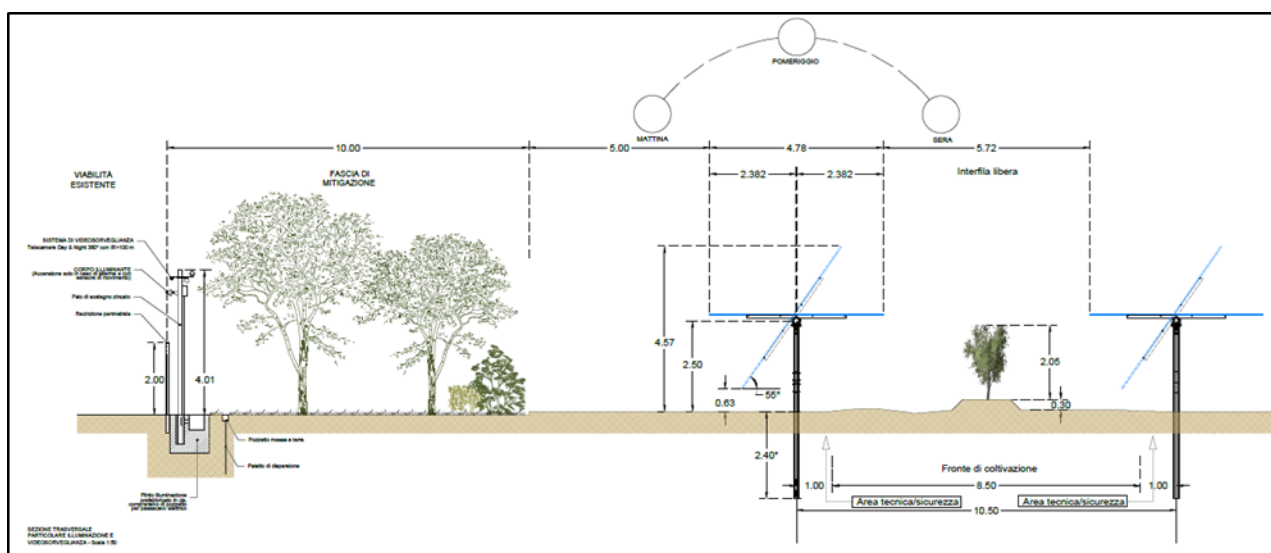


Figura 6-3: Particolare costruttivo sezione trasversale tipologica impianto con le dimensioni di progetto fuori scala.

La conversione da corrente continua a corrente alternata sarà eseguita tramite convertitori statici trifase (inverter) della marca SUNGROW, modello SG350HX. Questi inverter saranno montati sulle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici, in una posizione adeguata e protetta dalla radiazione solare diretta. La potenza massima di ogni inverter è di 350 kVA.

Nelle cabine di trasformazione di campo saranno presenti i trasformatori di tensione necessari per l'immissione in rete dell'energia prodotta.

I trasformatori trifase per impianti fotovoltaici sono utilizzati per separare galvanicamente l'impianto agrivoltaico dalla rete elettrica, sia del gestore che dell'utilizzatore. Saranno progettati tenendo conto della presenza di armoniche di corrente generate dai convertitori.

Gli avvolgimenti primario e secondario possono avere configurazioni di collegamento variabili e, nel caso di collegamento a stella, potrebbe essere richiesta l'accessibilità del neutro.

Potrebbe inoltre essere presente uno schermo elettrostatico tra gli avvolgimenti primario e secondario per ridurre i disturbi sulla linea e migliorare l'isolamento. In base alla potenza, tra gli avvolgimenti dei trasformatori saranno presenti canali d'aria per la ventilazione, che favoriscono la dispersione del calore e migliorano l'isolamento, riducendo anche la corrente di corto circuito, importante quando il trasformatore è inserito in circuiti con dispositivi elettronici. I trasformatori saranno dimensionati con una tensione primaria di 36 kV e una tensione secondaria di 800 V.

Una cabina elettrica è una parte dell'impianto che include le terminazioni delle linee di trasmissione o distribuzione, apparecchiature e quadri elettrici, e può anche comprendere dei trasformatori.

La cabina elettrica include generalmente anche tutti i dispositivi necessari al controllo e alla protezione. Per questo impianto sono previste 36 cabine di trasformazione e 1 cabina di raccolta, che servirà la SE tramite elettrodotto stradale e i servizi ausiliari.

Dettagli ulteriori possono essere reperiti nell'elaborato specialistico: R.18.00_Relazione tecnica descrittiva impianti elettrici.

6.4 Rapporto tra fotovoltaico e agricoltura

L'architettura delle strutture fotovoltaiche permette la coltivazione delle superfici attraverso la realizzazione di specifiche misure agro-produttive.

La schermatura della luce in uno con i fenomeni di ombreggiamento non danno luogo a fattori e/o elementi in grado di incidere negativamente con gli aspetti biologici e produttivi degli investimenti colturali previsti e, più in generale, con l'insieme delle specie vegetali che saranno poste a dimora nell'ambito delle misure previste (produttive, mitigative e compensative).

Investimenti colturali realizzati con specie agrarie destinate, per l'appunto, alla realizzazione di un sistema integrato agricolo – fotovoltaico di produzione professionale comunemente denominato come sistema **“Agrivoltaico”**.

Un sistema agricolo innovativo nell'ambito di un'integrazione orizzontale del sistema produttivo.

In seno agli scenari produttivi, infatti, le aree economicamente utili dal punto di vista “agrario” risultano potenzialmente utilizzabili ai fini della realizzazione di molteplici investimenti colturali. La scelta, naturalmente, oltre ad essere funzione delle intrinseche caratteristiche dell'agroecosistema risulta essere funzione delle scelte economiche e, per quanto possibile, legate alla reale vocazionalità del territorio.

Il sistema Agrivoltaico, di fatto, consente di ottenere una superiore mitigazione delle interferenze cagionate dall'impianto fotovoltaico attraverso la reale utilizzazione delle superfici nell'ambito di un sistema produttivo agricolo nel quale si materializza una rimodulazione del paesaggio agrario.

Una riformulazione dell'agroecosistema nel quale, gli attori di riferimento: terreno, clima, piante ed agricoltore sono chiamati a rivedere i canoni produttivi in funzione della contemporanea presenza dei moduli fotovoltaici.

Produzioni agricole nell'ambito di un sistema destinato alla produzione di energia da fonti rinnovabili.

Le produzioni agricole, naturalmente, interagiscono con i sistemi economici i cui risultati sono il frutto di un bilancio economico al pari dei sistemi agricoli definibili come “Standard”.

Lo sviluppo della superficie disponibile, permette di porre in atto scelte imprenditoriali professionali agronomicamente validi in grado di generare profitti.

6.5 Destinazione agronomica delle aree

In termini generali, le misure di produzione saranno effettuate attraverso la messa a dimora di piante agrarie di tipo:

- arboree e arbustive destinate, rispettivamente, alla produzione di frutti o di materiali vegetali;
- erbacee ai fini della produzione di cerealicole da granella e paglia ed ancora di biomasse foraggicole.

La scelta delle specie poliennali da impiantare e la contestuale realizzazione degli investimenti colturali annuali, risulta essere funzione dei parametri agroclimatici territoriali e, ovviamente, dello sviluppo dimensionale delle aree interessate.

Su tali basi, pertanto, non si esclude l'uso di più specie in consociazione a valere sia per le specie arbustive che per quelle arboree.

6.6 Investimenti colturali previsti

Buona parte delle superfici sarà interessata da investimenti colturali di tipo agrario.

Fatte salve, infatti, le aree nelle quali saranno realizzati interventi di mitigazione ambientale, le superfici interne sottese dai moduli fotovoltaici, le aree perimetrali e parte delle aree esterne saranno interessate da investimenti colturali produttivi di tipo agricolo.

In termini operativi, si indicano gli aspetti caratterizzanti delle misure di intervento nell'ambito delle aree interne ed esterne dell'impianto agrivoltaico.

1. **Aree interne (core areas):** Al netto delle aree destinate alle strutture di servizio e di sostegno, la quasi totalità delle superfici saranno interessate da due tipologie di investimenti colturali per le quali, di seguito, si descrivono gli aspetti caratterizzanti: **Olio superintensivo** (Nuovo impianto) e **Vigneto da tavola** (Formazione arborea esistente). Nel dettaglio: Olio Evo Colli Nisseni Dop; Uva da Tavola di Canicattì Igp.
2. **Aree non soggette ad investimenti produttivi agricoli.** Sono superfici interessate da interventi diretti di **Mitigazione ambientale** nella misura media del 20% delle zone previste, per i quali si prevede la messa a dimora di investimenti colturali non produttivi di specie arboree e arbustive anche in associazione nella misura della 25% delle aree a loro dedicate (25% del 15%). Le restanti superfici, invece, saranno destinate alla valorizzazione della flora potenzialmente esprimibile dal territorio di riferimento
3. **Aree perimetrali (buffer zones):** Sono aree destinate alla realizzazione di misure di **Mitigazione ambientale produttiva**; trattasi di una fascia perimetrale destinata alla schermatura dell'impianto. L'intervento sarà realizzato attraverso la messa a dimora di piante agrarie che, in uno, agiranno da elemento destinato alla mitigazione dell'impianto e da investimento colturale facente parte, a pieno titolo, del sistema agrivoltaico, con la messa a dimora di: **Olio da olio** di tipo standard/tradizionale (non superintensivo) in associazione, per le aree di maggiore dimensione, con la flora spontanea territoriale (**Olio Evo Colli Nisseni**). L'intervento, in termini generali, prevede la copertura delle superfici attraverso l'utilizzazione di piante arboree nella misura non inferiore al 90%.

4. **Aree esterne ed interne non interessate dai moduli – (stepping zones).** Nelle aree **interne**, localizzate tra i moduli all'interno della linea di recinzione, saranno realizzati interventi di Greening, con la messa a dimora di investimenti colturali non produttivi di specie arboree e arbustive, anche in associazione, nella misura media della 50% delle aree loro dedicate. Le restanti superfici, invece, saranno destinate alla valorizzazione della flora potenzialmente esprimibile dal territorio di riferimento. Per le aree esterne, localizzate esternamente alla fascia perimetrale dell'impianto, sono previsti: A. Superfici con destinazione **Produttiva agricola**, che, al netto di piccoli interventi di espianto e contestuale trapianto degli esemplari incidenti nelle aree interessate dai moduli fotovoltaici, sarà posta in coltura nell'ambito del sistema agrivoltaico, con impianto di **Oliveto da olio** (Formazione arborea esistente): **Olio Evo Colli Nisseni**. B. Aree non soggette ad investimenti produttivi agricoli., Sono superfici interessate da interventi diretti di Greening, azioni per le quali si prevede la messa a dimora di investimenti colturali non produttivi di specie arboree e arbustive anche in associazione nella misura media della 50% delle aree a loro dedicate. Le restanti superfici, invece, saranno destinate alla valorizzazione della flora potenzialmente esprimibile dal territorio di riferimento. C. Interventi speciali di recupero e valorizzazione degli investimenti colturali esistenti, al fine di dare seguito alle filiere produttive correlate con la presenza di produzioni tutelate e/o di qualità caratterizzanti l'areale territoriale. D. Misure di speciali di mitigazione ambientale, con interventi, localizzati in modo diffuso nell'ambito delle aree del sito aventi lo scopo ridurre le potenziali interferenze cagionate dall'impianto a discapito dell'**avifauna** e degli **apoidei**.

6.7 Misure di mitigazione ambientale

Questi interventi, definibili come *Greening*, saranno realizzati in associazione agli investimenti colturali agro-produttivi. Hanno lo scopo di ridurre e compensare le interferenze cagionate dalla componente abiotica degli impianti.

Le aree ad elevato contenuto naturalistico hanno il ruolo di "serbatoi di biodiversità", mentre gli eventuali elementi lineari permettono un collegamento fisico tra gli habitat e costituiscono essi stessi habitat disponibili per la fauna, contrastando la frammentazione e i suoi effetti negativi sulla biodiversità.

6.8 Correlazione Greening - Cropland

Per Cropland si intendono le misure di produzione agricola. Trattasi, in ambedue i casi, di elementi biotici che, dal punto di vista ecosistemico determinano la formazione di una rete di corridoi e gangli locali in grado di:

- valorizzare la vocazionalità produttiva agricola territoriale
- rendere biopermeabile l'areale nei confronti degli spostamenti della fauna selvatica
- permettere la formazione di habitat diversificati a valere sugli aspetti della nidificazione e dell'alimentazione in grado di consentire il consolidamento della biodiversità locale.

Fatta eccezione per i sistemi prettamente specialistici, le misure di mitigazione ambientale, in termini generali, prevedono l'utilizzazione di specie agrarie che, potenzialmente, possono destinate per la realizzazione di produzioni agricole.

6.9 Considerazioni agronomiche delle superfici interessate

La fertilità agronomica dei terreni interessate dagli interventi risulta in linea con la tipologia degli investimenti colturali rilevati in ambito territoriale. Le superfici, nel dettaglio, presentano una giacitura pressoché pianeggiante.

Terreni di buona fertilità, calcarei con tessitura di medio impasto tendenti al sabbioso, profondi e ben strutturati per i quali, tuttavia, si rileva una moderata presenza di scheletro superficiale.

Adeguatamente dotati di elementi nutrizionali presentano, altresì, una buona dotazione di sostanza organica ed un pH costituzionale sub-alcalino.

Limitato risulta essere, infine, il tenore di Sali.

6.10 Scelta delle specie da impiantare

Al fine di realizzare una idonea pianificazione degli interventi di mitigazione ambientale, la scelta delle specie vegetali è stata effettuata in relazione a precise scelte criteriali.

I sistemi ecologici territoriali, gli habitat protetti a valere sia sulla componente floristica che su quella faunistica, in termini operativi fanno parte del processo di valutazione.

La definizione della specie vegetale “guida”, nell’ambito dei sistemi vegetazionali di riferimento ha consentito altresì di definire il range di riferimento e, su tali basi, di meglio indirizzare le scelte programmatiche.

Fattori questi ultimi che, nell’ambito dei sistemi agricoli, sono stati ulteriormente correlati con l’agroecosistema dell’areale di riferimento, con le specie caratterizzanti e, più in generale, con la vocazionalità territoriale a valere, altresì, con gli “eventuali” obiettivi economici e di prodotto potenzialmente perseguibili.

6.11 Aderenza alle Linee guida ministeriali

L’occupazione del suolo sarà inferiore al 14% della superficie agricola complessiva e, più specificatamente, saranno osservati tutti i requisiti per la definizione di impianto agrivoltaico di Tipo 1 : superficie agricola minima superiore al 70%, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA)² (Requisito A.1); superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) pari a circa 5,34 ha, quindi inferiore al 40% (Requisito A.2); continuità dell’attività agricola attualmente esistente (Requisito B.1); producibilità elettrica minima, espressa in GWh/ha/anno, superiore al 60% di un impianto agrivoltaico standard³ (Requisito B.2); adozione di soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra per consentire la coltivazione del suolo sottostante ai moduli (Requisito C, tipo 1); installazione di sistemi di monitoraggio che consentano il risparmio idrico (Requisito D.1); continuità dell’attività agricola (Requisito D.2); recupero della fertilità del suolo (Requisito E.1); controllo del microclima (Requisito E.2); controllo del consumo di acqua per l’irrigazione delle colture; protezione dalla radiazione diretta sulle colture; Installazione con caratteristiche di assoluta temporaneità con rimozione, a fine vita dell’impianto, di tutto l’installato e restituzione del terreno con caratteristiche ambientali ed agricole migliori rispetto al momento dell’installazione; resilienza ai cambiamenti climatici (Requisito E.3) ed infine monitoraggio della produzione di energia elettrica.

Si conclude che, secondo le Linee guida ministeriali, l’impianto “Caltanissetta 2” si può definire come “Impianto agrivoltaico avanzato” e ha le condizioni per l’accesso ai contributi del PNRR.

² $S_{agricola} \geq 0,7 S_{tot}$

³ $FV_{agri} \geq 0,6 FV_{standard}$

6.12 Considerazioni conclusive

Grazie a questa breve riflessione sul bilancio ecologico dei suoli è possibile comprendere che la realizzazione dell'impianto non produrrà uno squilibrio ecologico per il passaggio da suolo agricolo a suolo ospitante un parco fotovoltaico, semmai si avrà un miglioramento (ovviamente dopo la fase di realizzazione) in termini ecologici in quanto il suolo proseguirà, per una grande frazione, a dare il proprio contributo alle produzioni agricole. Oltre alle aree coltivate, tipicamente tra le file dei moduli e nelle aree perimetrali all'impianto, la vegetazione, soprattutto quella delle zone lasciate a prato stabile, in prossimità dei pali di sostegno dei moduli fotovoltaici, sarà libera di svilupparsi e diffondere il proprio germoplasma in modo naturale grazie a processi anemofili e zoofili. Soltanto due-tre volte l'anno la vegetazione erbacea, strettamente necessaria per la creazione di passaggi per gli addetti ai lavori, sarà sfalciata con mezzi meccanici senza l'utilizzo di diserbanti chimici, e i residui tritati (grazie alle macchine utilizzate decespugliatori e trinciattutto) saranno lasciati sul terreno in modo da mantenere uno strato di materia organica sulla superficie pedologica tale da conferire nutrienti e mantenere un buon grado di umidità, prevenendo i processi di desertificazione.

L'utilizzo delle fondazioni puntuali, leggere e poco impattanti, quale sistema di ancoraggio al suolo delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, garantirà la non invasività dell'intervento sul suolo, il cui assetto non subirà alcuna modifica delle sue caratteristiche morfologiche ed idrogeologiche; tali strutture saranno infisse verticalmente nel terreno naturale esistente e non richiedono l'esecuzione di alcuno scavo o sbancamento del terreno; gli scavi che verranno eseguiti in fase di cantiere saranno limitati a quelli necessari per la realizzazione dei basamenti delle cabine elettriche, per la realizzazione dei cavidotti interrati; tali volumi di scavo, di modesta entità, saranno temporaneamente accantonati in cumuli e successivamente riutilizzati per i reinterri.

Dall'esame della documentazione disponibile e delle considerazioni svolte nella Relazione Geologica, possono escludersi fenomeni di dissesto in atto e/o potenziali, che possano pregiudicare la stabilità delle opere da realizzare; inoltre non si riscontra la presenza di strutture tettoniche superficiali che possano interessare i costruendi manufatti.

Dall'analisi degli strumenti di programmazione e pianificazione urbanistico – territoriale ed energetica, di livello nazionale, regionale e locale, emerge dunque una sostanziale coerenza dell'intervento in progetto.

6.13 Ciclo di vita dell'impianto

L'impianto agrivoltaico "Caltanissetta 2" avrà una vita utile stimata pari a circa 30 anni.

Attualmente non si prevede di operare un ammodernamento dell'impianto (revamping) ma di procedere a una totale dismissione provvedendo alla messa in pristino dei luoghi interessati.

La costruzione dell'impianto verrà avviata a valle del rilascio dell'Autorizzazione Unica e dopo che sarà ultimata la progettazione esecutiva di dettaglio del progetto (che completerà i dimensionamenti in base alle scelte di dettaglio dei singoli componenti).

La realizzazione vera e propria delle opere prevede una serie di fasi preliminari:

1. Opere civili:

- pulizia aree;
- mobilitazione del cantiere;
- regolarizzazione del suolo;

- installazione recinzione;
 - viabilità interna;
 - fondazioni cabine;
 - impianto di videosorveglianza.
2. Opere impiantistiche:
- assemblaggio delle strutture portanti preinstallate dei pannelli fotovoltaici, compreso il cablaggio e installazione dei moduli;
 - realizzazione degli scavi e posa dei cavi;
 - posa e cablaggio delle cabine elettriche prefabbricate;
 - cablaggio delle stringhe;
 - montaggio degli string box;
 - installazione delle cabine di conversione.
3. Commissioning e collaudi:
- test “a freddo”;
 - connessione dei cavi MT alla cabina di consegna;
 - commissioning degli inverter e degli inseguitori;
 - test di collaudo tecnico.
4. Fasi successive alla vita dell'impianto:
- smantellamento delle strutture e separazione e raccolta dei rifiuti in base alla tipologia;
 - piantumazione di essenze vegetali autoctone come da misure di mitigazione previste.

In base al cronoprogramma stilato si prevede una durata complessiva di installazione dell'impianto di circa sette mesi.

Per la realizzazione dell'impianto si prevede l'impiego di una forza lavoro pari a circa 150 unità, così suddivise: 90 per la costruzione, 31 per l'esercizio trentennale e 25 per la dismissione dell'opera.

L'impianto fotovoltaico è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici;
- cabine elettriche prefabbricate in cemento armato precompresso;
- strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- tubazioni in PVC per il passaggio dei cavi elettrici;
- pietrisco per la realizzazione della viabilità interna.

Tutti questi materiali costituenti l'impianto, nel momento in cui “il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi” (art.1 direttiva 75/442/CEE) sono definiti “rifiuti”, in caso contrario, ovvero si possa definire un loro riutilizzo possono essere definiti “end-of-waste” e quindi ritenuti sottoprodotti e quindi potenzialmente riutilizzabili.

Il ciclo di vita utile tecnico-economica di un impianto fotovoltaico è dimostrato che si esaurisce in circa 30 anni, sia per il logorio tecnico e strutturale dell'impianto, sia per il naturale progresso tecnologico che consentirà l'utilizzo di nuovi componenti, in sostituzione di quelli adottati, che ne mantengano/migliorino nel tempo l'efficienza di produzione di energia. Visto comunque che la parte attiva è composta prevalentemente da componentistica elettronica, nei business plan vengono previste le sostituzioni di alcuni elementi seguendo una logica predittiva suffragata dal monitoraggio continuo delle prestazioni.

Il ripristino dei luoghi sarà possibile soprattutto grazie alle caratteristiche di reversibilità proprie dei componenti degli Impianti Fotovoltaici ed al loro basso impatto sul territorio e sull'ambiente, anche in relazione alle scelte tecniche operate in fase di progettazione (utilizzo di sistemi di ingegneria naturalistica per rinterri, strade in stabilizzato, assenza/limitazione di opere di sostegno per i moduli in conglomerato cementizio, ecc.).

È da sottolineare inoltre che buona parte dei materiali utilizzati per la realizzazione degli impianti può essere riciclata,

La dismissione dell'impianto avverrà tramite opportuna rimozione di tutti gli elementi costitutivi l'impianto stesso, la loro separazione per tipologia di rifiuto e il loro corretto recupero e smaltimento, anche tramite ditte specializzate e autorizzate. Sarà comunque necessario l'allestimento di un cantiere, al fine di permettere lo smontaggio, il deposito temporaneo ed il successivo trasporto a discarica degli elementi costituenti l'impianto. Il Piano di dismissione e smantellamento dovrà pertanto seguire le seguenti fasi:

- smontaggio delle strutture di supporto e rimozione dei moduli fotovoltaici;
- demolizione delle eventuali basi relative a cabine;
- rimozione dei cavidotti;
- sistemazione dell'area come "ante operam";
- ripristino delle pavimentazioni stradali eventualmente rovinate durante la fase di decommissioning;
- progettazione ed esecuzione dell'intervento agricolo per inglobare alla frazione agricola esistente anche le aree prima adibite ad accogliere le componenti di impianto

Detti lavori dovranno essere affidati a ditte altamente specializzate nei vari ambiti di intervento, con specifiche mansioni, sia per la disattivazione e smontaggio di tutte le componenti e materiali elettrici, nonché per lo smontaggio dei moduli e delle strutture, con personale qualificato per lavori temporanei e mobili, di cui alla vigente normativa, ed in particolar modo al Dlgs 106/09, che integra e modifica il Dlgs 81/08, e con macchine ed automezzi idonei.

Inoltre, dovranno essere utilizzati automezzi specifici ed infine le ditte impiegate per il ripristino ambientale dell'area come "*ante operam*", dovranno possedere specifiche competenze per la sistemazione a verde con eventuale messa a dimora di essenze arboree/arbustive, come da progetto agricolo sopra menzionato. Per tutti i suddetti interventi, dovranno essere preventivamente redatti, a norma di legge, appositi Piani di Sicurezza per Cantieri Temporanei e Mobili.

Fondamentale sarà il ripristino dell'ambiente preesistente alla installazione dell'infrastruttura fotovoltaica

Trattandosi in ogni caso di impianto agrivoltaico, gli interventi di mitigazione e compensazione ambientale saranno estremamente facilitati, e non sarà necessario mettere in atto azioni

particolari atte a favorire ed agevolare il processo di rinaturalizzazione delle superfici come lo era in passato per gli impianti a terra tradizionali.

Sarà in pratica del tutto spontaneo trovare un nuovo equilibrio senza i componenti della frazione fotovoltaica dell'impianto, essendoci in pristino, durante la fase di dismissione, la frazione agricola dell'impianto che già ha contribuito in maniera essenziale alla formazione di un sistema ambientale integrato con l'agroecosistema territoriale.

Infatti, le procedure che saranno messe in atto, per le quali, a titolo esemplificativo, si citano l'inerbimento e sfalcio delle superfici strettamente interessate dai moduli ed ancora gli interventi agromeccanici di lavorazione del terreno, che fra l'altro daranno luogo ad un miglioramento della sua fertilità generale, non rappresentano altro che le normali attività eseguite durante la vita utile dell'impianto integrato, nella frazione di area destinata alle attività agricole.

In buona sostanza, grazie all'installazione di un **impianto agrivoltaico** e non di un semplice impianto a terra convenzionale, non sarà necessario, se non in maniera marginale, mettere in atto azioni che progressivamente permettano di ottenere:

- l'aumento del contenuto in sostanza organica e, conseguentemente, dei valori di Carbonio
- una riduzione/blocco del processo di desertificazione
- il miglioramento delle caratteristiche fisiche (es. struttura, porosità)
- miglioramento delle caratteristiche chimiche del (es. salinità, elementi nutrizionali, pH)
- l'aumento della microfauna e microflora
- l'arricchimento del contenuto degli elementi nutrizionali (macro, meso e micro elementi)
- la riduzione dei processi erosivi;
- il miglioramento delle caratteristiche idrologiche
- la drastica riduzione delle problematiche correlate con la vulnerabilità da nitrati delle superfici in ragione della non utilizzazione di concimi azotati di sintesi chimica.

Un sistema in equilibrio, di fatto, assimilabile ad un ecosistema naturale.

Tutto quanto sopra è già connaturato ad un impianto agrivoltaico e la fase di smantellamento della frazione fotovoltaica con la prevalenza definitiva della frazione agricola, troverà giovamento in termini di riduzione dei tempi e dei costi per mettere in atto questa ultima fase di vita del sistema integrato.

7. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il Quadro di Riferimento Ambientale definisce l'ambito territoriale ed i sistemi ambientali interessati dal progetto entro cui possano manifestarsi effetti significativi.

Innanzitutto occorre evidenziare che per la descrizione dell'ambiente fisico, incluse le componenti abiotiche e biotiche, si rimanda agli elaborati *Relazione Agroambientale e Relazione Pedo-agronomica* in cui è stato ampiamente descritto lo stato *ante operam* delle aree interessate dal progetto. Pertanto in questo capitolo viene valutata la significatività delle interferenze sui diversi comparti ambientali in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione del parco fotovoltaico e delle opere connesse: il parco in progetto è caratterizzato dall'assenza di emissioni solide, liquide o gassose, nonché di apprezzabili emissioni sonore durante il funzionamento. Opportuni criteri di localizzazione e misure di mitigazione consentono inoltre di contenere entro livelli trascurabili i potenziali disturbi derivanti dalla propagazione di campi elettromagnetici, associati alla produzione ed al trasporto di energia elettrica, gli effetti estetico- percettivi sul paesaggio naturale o costruito, nonché quelli derivanti dalla sottrazione di aree naturali.

Premessa sulle componenti ambientali interessate dall'industria fotovoltaica

L'impatto ambientale dei Moduli Solari Fotovoltaici può essere distinto in diverse fasi:

1. Fase di produzione;
2. Fase di fine vita del prodotto;
3. Fase di esercizio (impatto sul paesaggio).

7.1 Fase di produzione

Nella fase di produzione dei pannelli solari l'impatto ambientale è assimilabile a quello di qualsiasi industria o stabilimento chimico. Particolarmente in una fase del processo produttivo, il drogaggio, vengono utilizzate sostanze tossiche che richiedono la presenza di sistemi di sicurezza e attrezzature adeguate per tutelare la salute dei lavoratori. In caso di guasti l'impatto sull'ambiente può essere serio ma pur sempre localmente. Con il termine drogaggio, nell'ambito dei semiconduttori, si intende l'aggiunta al semiconduttore puro ("intrinseco") di piccole percentuali di atomi non facenti parte del semiconduttore stesso allo scopo di modificare le proprietà elettroniche del materiale. Le quantità di elementi droganti utilizzate per effettuare il drogaggio sono, in termini percentuali, bassissime: si parla per l'appunto di impurità elettroniche in quanto tali impurità sono in grado di modificare le proprietà elettroniche ma non le proprietà chimiche del semiconduttore.

Per cui, nel caso di pannelli fotovoltaici, sul prodotto non resta praticamente nulla delle sostanze tossiche utilizzate nella sua produzione.

Un modulo solare fotovoltaico è garantito per almeno 25 anni ma può avere una durata di molto superiore, ben più lunga di qualsiasi bene mobile di consumo o di investimento.

7.2 Fase di esercizio

Si può affermare che gli impianti fotovoltaici non causano inquinamento ambientale: dal punto di vista chimico non producono emissioni, residui o scorie.

Dal punto di vista termico le temperature massime in gioco raggiungono valori non superiori a 60°C (solo nei periodi più caldi e nella fascia oraria tra le 11 e le 14), inoltre non produce inquinamento acustico.

La fonte fotovoltaica è l'unica che non richiede organi in movimento né circolazione di fluidi a temperature elevate o in pressione, e questo è un vantaggio tecnico determinante per la sicurezza dell'ambiente.

7.3 Fase di fine vita

Al termine del ciclo previsto (30 anni), si avrà la fase di dismissione e smaltimento/riciclo delle varie componenti.

In un pannello fotovoltaico ci sono diversi materiali, nella maggior parte non pericolosi, come vetro, polimeri e alluminio. Le sostanze potenzialmente pericolose per la salute sono in tracce rispetto al totale e principalmente sono cadmio, selenio e gallio. Non è difficile comprendere che un corretto riciclaggio dei pannelli fotovoltaici potrebbe diventare una ricca risorsa per la produzione di materie da reimmettere nelle filiere produttive, di pannelli e non solo. Per fare ciò è necessario smontare il pannello e separare correttamente i materiali che lo compongono.

7.4 L'Agrivoltaico, un valore aggiunto

L'agrivoltaico integra il fotovoltaico nell'attività agricola con installazioni solari che permettono al proponente di produrre energia e al contempo di continuare le colture agricole o l'allevamento di animali. Si tratta di una forma di convivenza particolarmente interessante per la decarbonizzazione del sistema energetico, ma anche per la sostenibilità del sistema agricolo e la redditività a lungo termine di piccole e medie aziende del settore.

In termini di opportunità, lo sviluppo dell'agrivoltaico consente il recupero di terreni non coltivati e agevola l'innovazione nei processi agricoli sui terreni in uso. Inoltre contribuisce alla necessità di invertire il trend attuale, che vede la perdita di oltre 100.000 ha di superficie agricola all'anno a causa della crescente desertificazione. Si tratta quindi di un sistema di sinergia, tra colture agricole e pannelli fotovoltaici, con le seguenti caratteristiche:

- riduzione dei consumi idrici grazie all'ombreggiamento dei moduli;
- minore degradazione dei suoli e conseguente miglioramento delle rese agricole;
- risoluzione del "conflitto" tra differenti usi dei terreni (per coltivare o per produrre energia);
- possibilità di far pascolare il bestiame e far circolare i trattori sotto le fila di pannelli o tra le fila di pannelli, secondo le modalità di installazione con strutture orizzontali o verticali, avendo cura di mantenere un'adequata distanza tra le fila e un'adequata altezza dal livello del suolo.

Diversi sono i vantaggi del creare nuove imprese agro-energetiche sviluppando in armonia impianti fotovoltaici nel contesto agricolo, ossia:

- Innovazione dei processi agricoli rendendoli ecosostenibili e maggiormente competitivi;
- riduzione dell'evaporazione dei terreni e recupero delle acque meteoriche;
- protezione delle colture da eventi climatici estremi, ombreggiamento e protezione dalle intemperie;

- introduzione di comunità agro-energetiche per distribuire benefici economici ai cittadini e alle imprese del territorio;
- crescita occupazionale coniugando produzione di energia rinnovabile ad agricoltura e pastorizia;
- recupero di parte dei terreni agricoli abbandonati permettendo il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

7.5 Impatti su fauna, flora, ecosistemi

L'impatto complessivo sulla fauna, flora, la vegetazione e gli habitat dovuto alla costruzione dell'impianto fotovoltaico oggetto del presente studio è alquanto tollerabile esso sarà più evidente in termini quantitativi che qualitativi solo nel breve termine, giacché non sono state riscontrate specie di particolare pregio o grado di vulnerabilità.

Le aree su cui insisterà l'impianto fotovoltaico e le opere di rete, anche se sono prevalentemente a vocazione agricola, non presentano aspetti di pregio naturalistico.

L'area di impianto è essenzialmente pianeggiante con all'intorno rilievi collinari con lievi pendii e utilizzata come seminativo e uliveto. Pertanto si può affermare che la componente faunistico – vegetazionale è alquanto limitata dalla conduzione agricola.

La conduzione agricola uniforme e impoverisce il substrato vegetazionale e faunistico dell'intero comprensorio. La presenza di animali si riduce a quelle specie opportunistiche che traggono vantaggio dalle risorse rese disponibili dalle lavorazioni agricole (semina, dissodamento).

La realizzazione dell'opera non andrà a ledere nessun tipo di coltivazione arborea ed arbustiva né gli esemplari di flora spontanea presente ai margini o all'interno di alcuni appezzamenti. Inoltre, l'area d'intervento occupa habitat con un medio valore naturalistico inseriti in un contesto in cui il degrado dovuto alle colture agricole blocca l'evoluzione degli ecosistemi verso una condizione climatica. Oltre alla vegetazione indicata nell'elaborato *carta aree forestali- boschive* non si riscontrano sul sito altre unità d'interesse agronomico né di particolare né di interesse botanico o grado di vulnerabilità.

Gli impianti fotovoltaici previsti in progetto, sono configurati come degli strumenti "ecologicamente attivi" in grado di invertire la tendenza all'abbandono e al degrado di talune aree territoriali.

Un insieme di interventi che, oltre a consentire di moderare, compensare od annullare le interferenze cagionate, daranno luogo ad un processo di miglioramento tale da supportare lo sviluppo del patrimonio ambientale, culturale e paesaggistico in favore delle "generazioni future".

Gli interventi previsti, investimenti colturali, risultano circoscritti nell'ambito delle misure di mitigazione e compensazione ambientale per i quali, tuttavia, talune azioni prevede l'utilizzazione di investimenti colturali di tipo agrario.

Fatte salve, infatti, le aree nelle quali saranno realizzati in modo esclusivo, interventi di mitigazione e compensazione ambientale, le aree perimetrali e parte delle aree esterne saranno interessate da investimenti colturali produttivi di tipo agricolo.

Impatti attesi nella Fase di Cantiere

L'impatto potenziale registrabile sulla flora e la vegetazione durante la fase di cantiere riguarda essenzialmente la sottrazione di specie per effetto dei lavori necessari alla realizzazione dell'impianto e della stazione utente.

In altre parole, l'impatto dell'opera si manifesterebbe a seguito dei processi di movimentazione di terra con asportazione di terreno con coperture vegetale.

Dal punto di vista della complessità strutturale e della ricchezza floristica non si avrà una grande variazione, per lo meno dal punto di vista qualitativo; semmai, si avrà un aumento delle specie annuali opportuniste che tollerano elevati tassi di disturbo.

L'impatto sulla fauna locale, legata all'ecosistema rurale, può verificarsi unicamente nella fase di cantiere, dove la rumorosità di alcune lavorazioni, oltre alla presenza di persone e mezzi, può causare un temporaneo disturbo che induce la fauna a evitare l'area. La durata del disturbo è limitata nel tempo, e dunque reversibile.

Impatti attesi nella Fase di Esercizio

In fase di esercizio l'impatto sulla flora e la vegetazione è correlato e limitato alla porzione di suolo occupato dalle cabine di trasformazione.

Poiché l'installazione dell'impianto e della stazione utente avverrà quasi esclusivamente in aree agricole, al termine della vita utile dell'impianto, sarà possibile un perfetto ripristino allo stato originario, senza possibilità di danno a specie floristiche rare o comunque protette.

Grazie alla realizzazione di sottopassi per la fauna lungo la recinzione e alla limitata sottrazione di suolo da parte dei pali di sostegno l'entità dell'impatto è da ritenersi del tutto modesta e tollerabile per l'intera componente biotica.

Impatti attesi nella Fase di Dismissione

Gli impatti in questa fase sono praticamente identici a quelli relativi alla Fase di Cantiere.

7.6 Impatti sulla componente paesaggio

Impatti attesi nella Fase di Cantiere

In questa fase non sussistono impatti, tranne che la momentanea presenza di mezzi ed operai nell'area di cantiere.

Impatti attesi nella Fase di Esercizio

La principale caratteristica dell'impatto paesaggistico di un impianto fotovoltaico a terra è determinata dalla intrusione visiva dei pannelli nell'orizzonte di un generico osservatore.

In generale, la visibilità delle strutture risulta ridotta da terra, in virtù delle caratteristiche dimensionali degli elementi.

Questi presentano altezze contenute, nel caso specifico meno di 4 m dal piano di campagna (e sono posti in opera su terreni ad andamento pianeggiante, sub-pianeggiante e collinare).

Sono previste misure di mitigazione e compensazione atte a ridurre la percezione visiva di ciascun lotto d'impianto. Infatti al fine di minimizzare l'impatto e migliorare l'inserimento ambientale dei pannelli solari si provvederà a creare, nella parte perimetrale dei lotti di impianto non coperta dai pannelli o dalla viabilità interna, una fascia arborea di separazione e mitigazione, ampia 10 m, che maschererà l'impianto a quote pari allo stesso, mentre grazie ad un inerbimento di tutta la superficie di impianto, la vista da punti panoramici sarà attenuata dal colore verde dell'erba.

Impatti attesi nella Fase di Dismissione

In questa fase non sussistono impatti, tranne che la momentanea presenza di mezzi ed operai nell'area di cantiere. Ovviamente dopo la dismissione l'impatto atteso sarà positivo in quanto sarà restituito al paesaggio il suo aspetto originario.

7.7 Inquinamento luminoso

Per inquinamento luminoso si intende qualunque alterazione della quantità naturale di luce presente di notte nell'ambiente esterno e dovuta ad immissione di luce di cui l'uomo abbia responsabilità.

Nel caso dell'impianto in oggetto gli impatti, sia pur di modesta entità, potrebbero essere determinati dagli impianti di illuminazione del campo che posizionate lungo il perimetro consentono la vigilanza notturna. Il sito sarà dotato di illuminazione a LED collegata al sistema di allarme al fine di garantirne l'accensione in caso di allarme. In particolare le lampade a LED che verranno utilizzate saranno a basso potere luminoso (max 2000 lumen).

7.8 Cromatismo, abbagliamento visivo e impatti sull'avifauna

Il cosiddetto fenomeno **effetto lago** può essere associato a quello dell'abbagliamento, ovvero la compromissione temporanea della capacità visiva di un osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione ad una intensa sorgente luminosa, che nel caso dell'avifauna migratrice potrebbe confonderla alla pari di uno specchio d'acqua colpito dai raggi solari

Considerato l'insieme di un impianto fotovoltaico, gli elementi che sicuramente possono generare i fenomeni di abbagliamento più considerevoli sono i moduli fotovoltaici, anche se il fatto che siamo in presenza di un impianto agrivoltaico con un'architettura e distribuzione delle superfici dei pannelli molto distribuita, consente di contenere alla fonte il problema generantesi per l'avifauna denominato "effetto lago". Il problema dell'effetto lago, tipico di impianti a terra tradizionali privi di adeguati spazi verdi in grado di interrompere la continuità dei moduli. Esperienze su impianti fotovoltaici classici a terra ha infatti evidenziato che uccelli in volo per lunghe tratte lungo il periodo della migrazione, vengono attratti da quella che sembra una calma superficie d'acqua, come un lago, e scendono su di essa per posarvi, incontrando invece, a gran velocità, i duri pannelli solari. Impianti ben distribuiti e non concentrati come quello proposto evitano questo problema oltre a non creare isole di calore concentrate che inducono altri inconvenienti a uccelli e insetti.

Le perdite per riflessione rappresentano un importante fattore nel determinare l'efficienza di un modulo fotovoltaico e ad oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare un tale fenomeno. Con l'espressione "perdite di riflesso" si intende l'irraggiamento che viene riflesso dalla superficie di un collettore o di un pannello oppure dalla superficie di una cella solare e che quindi non può più contribuire alla produzione di calore e/o di corrente elettrica.

Il componente di un modulo fotovoltaico principalmente causa di riflessione è il rivestimento anteriore del modulo e delle celle solari.

L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è protetto frontalmente da un vetro temprato antiriflettente ad alta trasmittanza il quale dà alla superficie del modulo un aspetto opaco, non paragonabile con quello di comuni superfici finestrate.

Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso, grazie al quale penetra più luce nella cella, altrimenti la sola superficie in silicio rifletterebbe circa il 30% della luce solare.

7.9 Altri possibili impatti sull'avifauna

Interazione delle linee elettriche con l'avifauna: elettrocuzione e collisione

Le più comuni forme di interazione delle linee elettriche con l'avifauna sono costituite da: la collisione di uccelli in volo contro le strutture.

Lo scontro con i cavi sospesi può determinare la morte dell'individuo o la sua menomazione con perdita dell'attitudine al volo.

Giudizio inerente gli aspetti correlati con il rischio collisioni e di elettrocuzione

Nel merito degli aspetti progettuali, il rischio collisioni e di elettrocuzione risulta essere irrilevante.

La sezione MT, essendo parzialmente interrata non pone particolari problemi.

L'eventuale presenza di cavi di AT "aerei", il posizionamento di spirali o altri dispositivi atti a evidenziare la presenza dei cavi, di fatto, può efficacemente ridurre il rischio.

Interazione dei pannelli con l'avifauna. La collisione

A differenza delle pareti verticali di vetro o semitrasparenti, che come è noto costituiscono un rischio di collisione e quindi di morte potenzialmente alto per il singolo individuo, la caratteristica dei pannelli fotovoltaici di progetto non sembra costituire un pericolo per gli uccelli. Infatti, le celle che costituiscono i moduli fotovoltaici sono assemblate su una cornice di alluminio ben visibile e i vetri, anche per il fatto di essere molto vicini al terreno e di avere a fianco aree ricche di vegetazione, non dovrebbero essere in grado di confondere i volatili e metterne a repentaglio l'incolumità.

Giudizio riguardante le interazioni dei pannelli con l'avifauna. Collisione

In considerazione della natura e della tipologia dei moduli fotovoltaici previsti in progetto, il rischio risulta essere irrilevante.

7.10 Rumore e vibrazioni

L'impianto fotovoltaico non è un impianto dal punto di vista acustico rumoroso, e le uniche fonti di rumore a regime sono le ventole di raffreddamento delle cabine inverter e di trasformazione, oltre il rumore di magnetizzazione del trasformatore.

Le cabine di trasformazione sono comunque ben distribuite all'interno del campo fotovoltaico e risultano essere posizionate distanti dai confini, da un'analisi preliminare il rumore emesso anche con il rumore di sottofondo, risulta ampiamente trascurabile. Di notte l'impianto non è funzionante e quindi l'impatto acustico è nullo.

Impatti attesi nella Fase di Cantiere

La Fase di cantiere è quella che nel caso del Rumore e delle Vibrazioni produce più impatti, soprattutto a causa dell'utilizzo di diverse macchine operatrici che saranno considerate altrettante fonti sonore.

Tra le macchine operatrici presenti in cantiere possiamo trovare:

- Camion e/o Tir;
- Macchina Battipalo e/o Avvitatrice (per la posa dei pali di sostegno);
- Escavatori.

Impatti attesi nella Fase di Esercizio

Le uniche sorgenti sonore previste nella fase di esercizio dell'impianto sono i trasformatori e gli inverter entrambe facenti parte della cabina di trasformazione in n.5 Unità e ben distribuite nelle due aree occupate dall'impianto fotovoltaico.

Impatti attesi nella Fase di Dismissione

Gli impatti previsti in questa fase sono sostanzialmente identici a quelli indicati per la fase di Cantiere.

7.11 Campi elettromagnetici

Dal punto di vista fisico le onde elettromagnetiche sono un fenomeno “unitario”, cioè i campi e gli effetti che producono si basano su principi del tutto uguali; la grandezza che li caratterizza è la frequenza.

Impatti attesi nella Fase di Cantiere

Durante la fase di cantiere il rischio di esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete sarà nullo in quanto nessuna delle attività previste genererà campi elettromagnetici. Pertanto, la fase che può generare impatti è solo quella di esercizio.

Impatti attesi nella Fase di Esercizio

Nella Fase di Esercizio gli impatti dal punto di vista dei Campi Elettromagnetici sono dovuti alle seguenti apparecchiature elettriche:

- campo Fotovoltaico (Moduli Fotovoltaici);
- inverter;
- gli elettrodotti di Media Tensione (MT);
- le Cabine di trasformazione BT/MT;
- la Stazione di Elevazione di Utenza (SEU);

Le rimanenti componenti dell'impianto (sezione BT, apparecchiature del sistema di controllo, etc) sono state giudicate non significative dal punto di vista delle emissioni elettromagnetiche, pertanto non sono trattate ai fini della valutazione.

Impatti attesi nella Fase di Dismissione

In questa fase non sussistono impatti.

7.12 Produzione di rifiuti

L'esercizio dell'impianto fotovoltaico non comporta produzione di rifiuti o sostanze pericolose di alcun genere; tale evenienza è circoscritta all'arco temporale relativo alla messa in opera dell'impianto.

Impatti attesi nella Fase di Cantiere

Durante la fase di realizzazione dell'impianto, dal momento che tutti i componenti utilizzati sono di tipo prefabbricato, le quantità di rifiuti prodotte saranno del tutto modeste e qualitativamente classificabili come rifiuti non pericolosi, in quanto originati prevalentemente da imballaggi. Tali rifiuti verranno conferiti in idonei impianti di smaltimento o recupero, ai sensi delle disposizioni delle norme. I materiali di risulta provenienti dal movimento terra, o dagli eventuali splateamenti, o dagli scavi a sezione obbligata per la posa dei cavidotti saranno ricollocati nel sito essendo quantitativi minimi.

Impatti attesi nella Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio dell'impianto invece, le operazioni di manutenzione ordinaria prevista, verranno sempre eseguite senza la produzione di rifiuti difficili da smaltire. Infatti, quando

periodicamente si provvederà alla potatura degli alberi e delle piante utilizzate per schermare visivamente l'impianto, il materiale di sfalcio sarà smaltito come materiale organico tra i rifiuti solidi urbani.

Impatti attesi nella Fase di Dimissione

L'ultima fase che interesserà l'area dell'impianto, anch'essa di durata limitata, sarà quella relativa alla dismissione dello stesso. In tale fase, si effettueranno tutte le opere necessarie alla rimozione dei pannelli fotovoltaici e della struttura di supporto, al trasporto dei materiali ad appositi centri di recupero. I materiali di base quali l'alluminio, il silicio, o il vetro, saranno totalmente riciclati e riutilizzati sotto altre fonti.

7.13 Cumulo con altri progetti

In questo paragrafo si vuole valutare la presenza di impianti fotovoltaici a terra nell'intorno di 10 km rispetto all'impianto progettato, al fine di quantificare il possibile effetto cumulo generato dallo stesso nel contesto in cui si inserisce. È stata analizzata un'area circolare con raggio di 10 km dal centro dell'area di impianto (complessivamente Km² 403,470) all'interno della quale sono stati censiti gli impianti esistenti nonché gli impianti in corso di autorizzazione visibili sul portale ARTA (SI-VVI) e su quello del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (<https://va.mite.gov.it/it-IT>).

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.

Secondo le analisi eseguite, si ritiene che il progetto 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:

- *Sono solo cinque gli impianti FER nel raggio di 5 Km; nel raggio di 10 km si localizzano in totale 32 impianti;*
- *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;*
- *Non viene modificata la morfologia del suolo 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, opportunamente distanziate tra loro, non inducono "effetto lago", "effetto barriera" né frammentazione degli habitat.*

L'effetto cumulativo causato dalla presenza di più strutture di questo tipo nello stesso ambito territoriale, si risente maggiormente sulla percezione visiva del paesaggio. Nel caso specifico la morfologia collinare delle aree circostanti, gioca un ruolo determinante nel "nascondere" l'impianto, basta allontanarsi nelle diverse direzioni per non vederlo più, così come evidenziato nell'analisi dell'intervisibilità svolta. In ogni caso, i moduli fotovoltaici bifacciali che saranno installati su strutture mobili (tracker) di tipo mono-assiale mediante palo infisso nel terreno, montati sulle relative strutture di sostegno a inseguimento, raggiungono una altezza dal suolo variabile da 2,50 a 4,57 metri;

Inoltre, 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 e agricolo dell'area.

L'impianto risulterà schermato da breve distanza (immediato intorno del perimetro), nel momento in cui la vegetazione della fascia di rispetto sarà adeguatamente cresciuta in altezza e avrà sviluppato idonea dimensione delle chiome.

Allo stesso modo, da lunga distanza e tenendo conto sia delle quote dei punti sensibili che dell'impianto stesso, sia del contesto vegetazionale lungo le direzioni delle viste e i relativi coni di visuale, è possibile affermare che l'opera da realizzare non presenta una intervisibilità negativa. A tal proposito anche il dato relativo all'aumento in percentuale della visibilità cumulativa, pari al 1,056 %, conferma tale affermazione.

In conclusione, si può fondatamente ritenere che l'impatto visivo sia fortemente contenuto dalle sopra esposte caratteristiche morfologiche del territorio e che, pertanto, l'intervento proposto sia sostanzialmente compatibile con gli obiettivi di conservazione dei valori del paesaggio grazie, anche, alla previsione di opportune opere di mitigazione atte a ridurre e contenere l'impatto visivo dell'opera sul paesaggio durante il suo periodo di esercizio trentennale. In ogni caso, dal punto di vista della reversibilità dell'impatto visivo, concluso l'LCA dell'impianto, come già specificato, si provvederà alla sua rimozione eliminando, così, ogni interferenza.

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 poco significativa con quella dei suddetti. Pertanto può escludersi un apprezzabile cumulo dell'impatto visivo del parco agrivoltaico con gli altri elementi FER considerati.

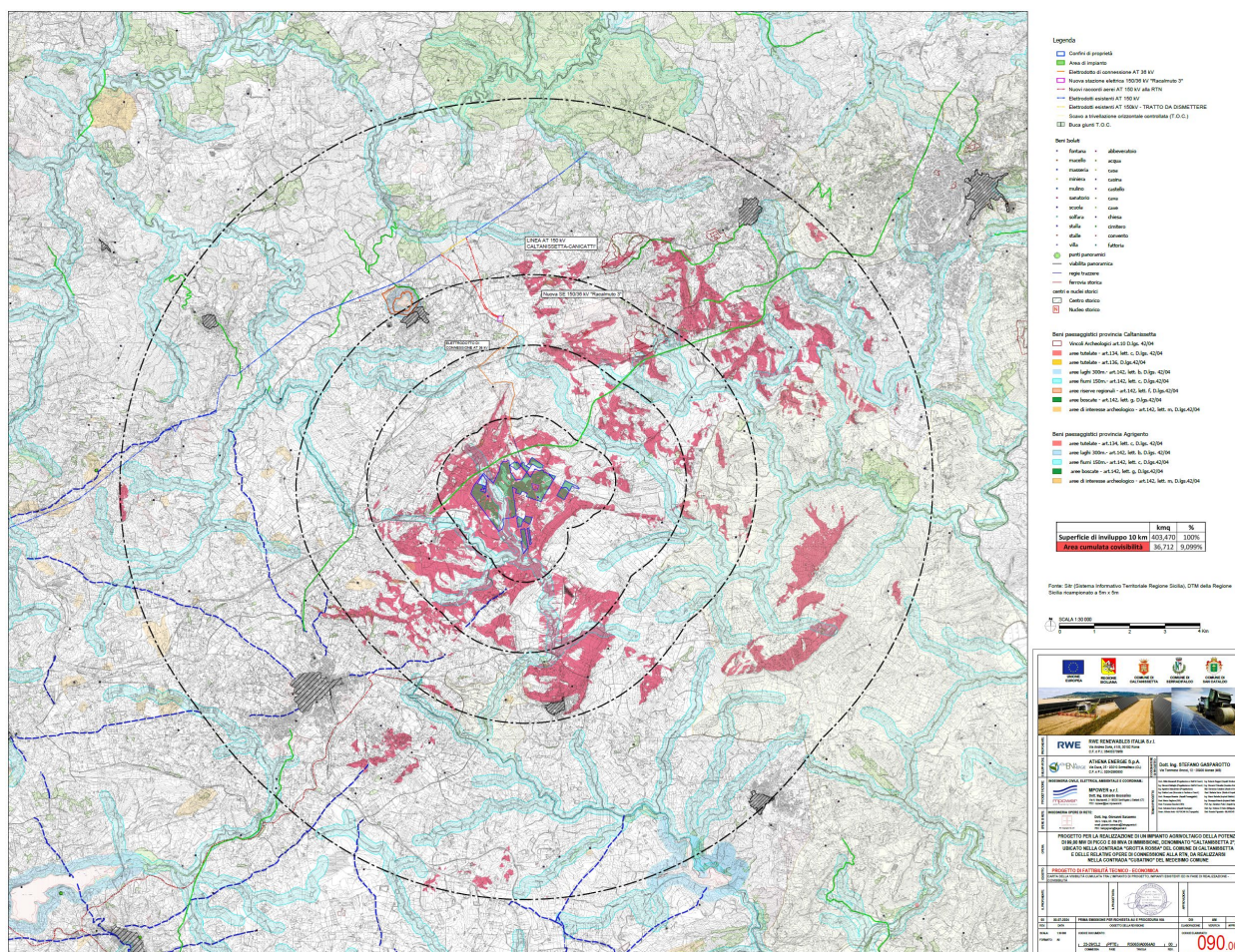


Figura 7-1: Stralcio della carta della visibilità cumulata tra l'impianto di progetto e gli impianti esistenti ed in fase di realizzazione. Co-visibilità (Rif. Tav. RS06EPD0064A0_CARTA DELLA VISIBILITÀ CUMULATA TRA L'IMPIANTO DI PROGETTO, IMPIANTI ESISTENTI ED IN FASE DI REALIZZAZIONE - COVISIBILITÀ).

7.14 Fattori socio-economici

La realizzazione di un impianto fotovoltaico ha sicuramente ricadute sociali inferiori a qualsiasi altro impianto di produzione d'energia, rinnovabile e non. La caratteristica di questi impianti è sicuramente il bassissimo impatto sul territorio con conseguenti scarse o nulle ripercussioni sulla popolazione, infatti non si riscontrano problemi legati all'inquinamento acustico, non si hanno emissioni nocive, non si ha la generazione di campi elettromagnetici nocivi e inoltre i moduli non hanno alcun impatto radioattivo. Tutti questi fattori fanno sì che sia possibile vivere o lavorare in prossimità del generatore fotovoltaico senza disturbi psico-fisici ad esso legati. Si deve inoltre sottolineare come il cantiere adibito alla posa in opera dell'impianto sia di modeste dimensioni e che esso non modifica in alcun modo la natura del terreno, tutte le attività svolte infatti sono reversibili e non invasive.

7.15 Misure di mitigazione ambientale

Lo specchio seguente, rende conto delle misure di mitigazione suggerite, volte ad attenuare gli impatti del progetto.

QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE PRINCIPALI MISURE DI MITIGAZIONE PROPOSTE	
	ATMOSFERA (rumori, vibrazioni, polveri, gas, luminosità) ☞ Uso mezzi conformi alla più recente normativa antinquinamento e antirumore ☞ Spegnimento motori durante la non operatività dei mezzi ☞ Transito a velocità molto bassa per tutti i mezzi operanti ☞ Aumento di unità di personale per ridurre i tempi di lavorazioni rumorose ☞ Bagnatura periodica delle piste carrabili ☞ Uso di teli di copertura dei materiali mobili ☞ Tutte le apparecchiature presenti in cantiere saranno soggette a manutenzioni periodiche e regolari ☞ Sospensione attività polverose in cavo di vento forte ☞ Aree di stoccaggio delimitate ☞ Rispetto degli orari di lavoro secondo i regolamenti comunali e le normative vigenti ☞ Impianto illuminazione schermato e tenuto spento qualora non utilizzato ☞ Orientamento delle sorgenti luminose verso il basso in modo da minimizzare il disturbo alla fauna ☞ Si ridurrà l'emissione di luce nelle ore crepuscolari invernali, senza compromettere la sicurezza dei lavoratori
	AMBIENTE IDRICO ☞ Acqua per le lavorazioni proveniente da autobotti ☞ Assenza di prodotti detergenti per il lavaggio dei pannelli ☞ Predisposizioni di dispenser per la fornitura di acqua potabile agli addetti al cantiere ☞ Eventuali fluidi prodotti in fase di cantiere verranno raccolti e smaltiti in conformità alla legislazione vigente in tema di rifiuti
	SUOLO E SOTTOSUOLO ☞ Riutilizzo delle terre di scavo per le opere di livellamento e reinterro ☞ Creazione di aree a verde alla fine della vita utile dell'impianto ☞ Le file dei pannelli saranno poste ad una distanza di interasse tale da permettere l'assolazione del terreno, l'apporto della pioggia e consentire lo sfalcio del prato. ☞ Gli sfalci saranno lasciati sul terreno, per favorire l'arricchimento del suolo. ☞ Saranno evitate cementificazioni che rendano impermeabile l'area
	RIFIUTI ☞ Stoccaggio in aree ben delimitate e recintate ☞ Separazione dei materiali e relativo recupero e riciclaggio con valorizzazione dei rifiuti utili ☞ Conferimento in discariche autorizzate per i materiali non recuperabili ☞ Presenza di contenitori per la differenziazione in prossimità delle aree di cantiere adibite a uffici/spogliatoi/wc

VEGETAZIONE	
	<u>Interventi nelle core-areas:</u> ☞ investimenti colturali non produttivi di specie arboree e arbustive anche in associazione nella misura della 25% delle aree a loro dedicate <u>Interventi nelle aree perimetrali (Buffer zone):</u> ☞ misure di mitigazione ambientale produttiva, attraverso la realizzazione di investimenti colturali di Olivo da olio di tipo standard (non superintensivo) in associazione, per le aree di maggiore dimensione, con la flora spontanea territoriale. ☞ Si prevede la messa a dimora di una fascia arboreo-arbustiva perimetrale in grado di agire anche quale elemento di connessione con la struttura ambientale esterna e, al contempo, di sostenere le diverse componenti faunistiche territoriali in relazione alle attività di nidificazione, alimentazione e protezione ☞ realizzazione di siepi ecologiche di tipo campestre <u>Interventi speciali di mitigazione:</u> ☞ Si prevede la messa a dimora del Frutteto mediterraneo improduttivo, in grado di sostenere le diverse componenti faunistiche territoriali in relazione alle attività di nidificazione, alimentazione e protezione. ☞ Si prevede la messa a dimora della Fascia arborea boschiva di contenimento delle interferenze ☞ Si prevede la messa a dimora di un'area boschiva diffusa, misura di greening attraverso l'utilizzo di specie arbustive ed arboree autoctone.
	FAUNA
	☞ Messa a dimora di colture aromatiche autoctone anche per l'apicoltura (Ape Nera Siciliana) ☞ Coltivazioni cerealicole a bassa intensità come risorsa trofica per l'avifauna ☞ Posizionamento di nidi artificiali per gli uccelli e di batbox ☞ Creazione di cumuli di pietre come rifugi per la fauna ☞ Sistemazione di caseggiati rurali per la creazione di rifugi per gli uccelli (grillaio) ☞ Al fine di consentire il passaggio della fauna selvatica tra le Core Areas e la Buffer Zones lungo le linee di recinzione saranno posizionati dei passaggi costituiti da aperture della griglia, a partire dal piano di campagna, delle dimensioni di circa 30 x 30 cm e disposte a una interdistanza di 20 mt ☞ Creazione di aree trofiche e di rifugio per la fauna (es. frutteto improduttivo, siepi ecologiche di tipo campestre e fascia arboreo-arbustiva perimetrale).

Tabella 7-1: Quadro riepilogativo delle principali misure di mitigazione proposte

8. IL PIANO DI MONITORAGGIO

Il Piano di monitoraggio del presente Progetto (elaborato n. RS06SIA0003A0_R.45.00) è stato redatto tenendo conto dei seguenti riferimenti normativi:

- Direttiva Comunitaria 2011/42/CE concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente;
- D.Lgs. 152/2006 "Testo Unico Ambientale" e s.m.i.;
- Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale pubblicate sul sito del MiTE oggi MASE.

8.1 Il Piano in sintesi

Il Piano di Monitoraggio ambientale ha lo scopo di determinare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera, risalendo alle loro cause; esso è orientato a determinare se tali variazioni sono imputabili all'opera in costruzione o già realizzata, e a ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente.

Il Monitoraggio dello stato ambientale, eseguito durante e dopo la realizzazione dell'opera consentirà di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'opera;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per poter intervenire con adeguati provvedimenti.

Il Monitoraggio si articola in tre fasi, in funzione delle fasi evolutive dell'iter di realizzazione dell'opera:

1. Monitoraggio *Ante Operam* (MAO): per rilevare un adeguato scenario di indicatori ambientali cui riferire l'esito dei rilevamenti in corso d'opera e ad opera finita e per fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione e l'esercizio, proponendo le eventuali contromisure;
2. Monitoraggio in *Corso d'Opera* (MCO): per segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali, affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromessivi della qualità dell'ambiente, e per garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali, verificando, inoltre, l'efficacia degli interventi di mitigazione posti in essere per ridurre gli impatti ambientali dovuti alle operazioni di costruzione dell'opera;
3. Monitoraggio *Post Operam* (MPO): per verificare gli impatti ambientali intervenuti per effetto della realizzazione dell'opera, accertare la reale efficacia dei provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione degli impatti sull'ambiente naturale e antropico e per indicare eventuali necessità di ulteriori misure per il contenimento degli effetti non previsti.

Fondamentalmente verrà organizzato ed espletato il monitoraggio delle componenti:

- abiotica
- biotica

nella componente abiotica si fa riferimento agli impatti che verranno monitorati su le componenti:

- o atmosfera
- o suolo
- o scarichi idrici
- o rumore
- o rifiuti

per quanto riguarda invece la componente biotica si farà riferimento a:

- vegetazione e flora
- fauna ed ecosistemi

In ragione di quanto previsto dalla normativa di settore e, nel caso di specie, dal DL 77/2021 ai fini della fruizione di incentivi statali, di seguito, si procede alla descrizione ed alla disamina dei parametri previsti per la verifica delle prestazioni del sistema agricolo di cui ai REQUISITI D ed E delle Linee Guida.

Parametri di cui al 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.

Parametri di cui al Requisito E

E.1) il recupero della fertilità del suolo;

E.2) il microclima;

E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

Rif. Vedasi quanto indicato nelle Linee Guida in materia di impianti fotovoltaici nonché di quanto previsto dal DL 77/2021

Per monitorare il buon funzionamento dell'impianto agrivoltaico e dunque la virtuosità della produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli è importante la misurazione della produzione di energia elettrica. L'applicazione di moderni concetti di agricoltura di precisione, a seconda dell'ordinamento colturale e del livello tecnologico prescelto, anche e specie nella fase di monitoraggio, può portare vantaggi superiori a quanto stimato nel presente progetto sia sul piano produttivo che sul piano ambientale. Un'agricoltura digitale e di precisione, sensibilità che è nelle corde del proponente, consentirà un'ottimizzazione del ciclo produttivo agricolo e della produzione elettrica del campo agrivoltaico.

9. CONCLUSIONI

Il presente studio scaturisce dall'analisi del progetto che riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico a terra con una potenza di immissione di 99,00 MWP e 80,00 MVA, denominato **"Caltanissetta 2"**, situato nella contrada "Grotta Rossa" del comune di Caltanissetta, e delle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nella contrada "Cusatino" dello stesso comune.

In accordo alle linee guida del PEARS 2030, tale impianto permetterà di incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili, senza emissioni nocive per l'ambiente. Si prevede di riuscire a produrre un massimo teorico di 194.093 MWh/anno per 30 anni.

Soggetto proponente è la società RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L., con sede in Via Andrea Doria n. 41/G a Roma – CAP 00192, C.F. e P.IVA 06400370968.

Lo Studio di Impatto ambientale è necessario ai fini dell'avviamento della procedura di VIA presso la Regione Siciliana, nell'ambito del Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale ai sensi dell'art. 27_Bis del D. Lgs 102/2006, per la verifica dei potenziali impatti indotti dal progetto sulle varie componenti interessate.

L'analisi effettuata è proceduta attraverso la stima delle caratteristiche del progetto, della qualità delle diverse componenti ambientali, dell'interferenza del progetto su di esse e nel territorio di riferimento, della valutazione degli impatti in funzione delle molteplici misure di mitigazione previste e necessarie.

Gli esiti finali di quest'analisi permettono di giungere alla conclusione che nel complesso, gli impatti negativi sono trascurabili o bassi, in ogni caso mitigabili con i previsti accorgimenti progettuali. Al contrario si vuole sottolineare come, grazie alla realizzazione di questo progetto, ci saranno degli impatti positivi, primo fra tutti il significativo contributo alla riduzione delle emissioni d'inquinanti per la produzione di energia elettrica, secondariamente nei confronti della rinaturazione dell'area e della ricaduta economica, così come ampiamente discusso nel documento.