



UNIONE
EUROPEA



REGIONE
SICILIANA



COMUNE DI
CALTANISSETTA



COMUNE DI
SERRADIFALCO



COMUNE DI
SAN CATALDO



PROPONENTE:



RWE RENEWABLES ITALIA S.r.l.

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

SVILUPPATORE:



ATHENA ENERGIE S.p.A.

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

COORDINATORE
DI PROGETTO:

Dott. Ing. STEFANO GASPAROTTO

Via Tommaso Grossi, 12 - 20900 Monza (MB)

PROGETTAZIONE:

INGEGNERIA CIVILE, ELETTRICA, AMBIENTALE E COORDINAM.:



MPOWER s.r.l.

Dott. Ing. Edoardo Boscarino

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

TEAM DI PROGETTO:

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

OPERE DI RETE:

INGEGNERIA OPERE DI RETE:



3E Ingegneria srl

Dott. Ing. Giovanni Saraceno

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

OPERA:

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

OGGETTO:

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO - ECONOMICA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

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

RS06SIA0003A0

00

COMMESSA

FASE

TAVOLA

REV.

R.45.00

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

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

ELENCO REVISIONI

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

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

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	3
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
3. COMPONENTI AMBIENTALI.....	10
3.1 BIODIVERSITA'.....	10
3.2 RUMORE.....	15
3.3 ATMOSFERA.....	17
3.4 SUOLO (MONITORAGGIO SOSTANZE INQUINANTI).....	18
3.5 SUOLO (QUALITÀ E FERTILITÀ).....	19
3.6 ACQUE SOTTERRANEE.....	25
3.7 ACQUE SUPERFICIALI E PROFONDE.....	26
3.8 PAESAGGIO E STATO FISICO DEI LUOGHI.....	28
3.9 CAMPI ELETTROMAGNETICI.....	29

1. INTRODUZIONE

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale è relativo all'impianto agrivoltaico "Caltanissetta 2" di Caltanissetta. Il Piano tiene 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 MASE.

Il Piano qui esposto sarà oggetto di condivisione con l'autorità preposta (ARPA Sicilia), al fine definire le modalità, le frequenze e la durata dell'attività di monitoraggio nonché, eventualmente, altre matrici ambientali da monitorare.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Nell'ambito di questo progetto si propone la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato con una potenza di immissione di 99,00 MWP e 80 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.

L'area di intervento è localizzata nel settore centro-meridionale della Sicilia; essa ricade in località 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 Canicatti (AG).

Andando nel dettaglio, essa ricade all'interno dei fogli I.G.M. (scala 1:25.000) 267- II-SE "Canicatti" 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.

L'area di interesse si presenta per la maggior parte sub pianeggiante a debole pendenza, solo alcune aree all'interno dei lotti presentano delle pendenze superiori al 23%, così come si può evincere dalla Carta delle Pendenze allegata in calce al presente progetto, comunque le aree con pendenze elevate sono state escluse dalle aree utili, utilizzabili per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, per quanto riguarda l'area della stazione elettrica si presenta pianeggiante.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto con 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.

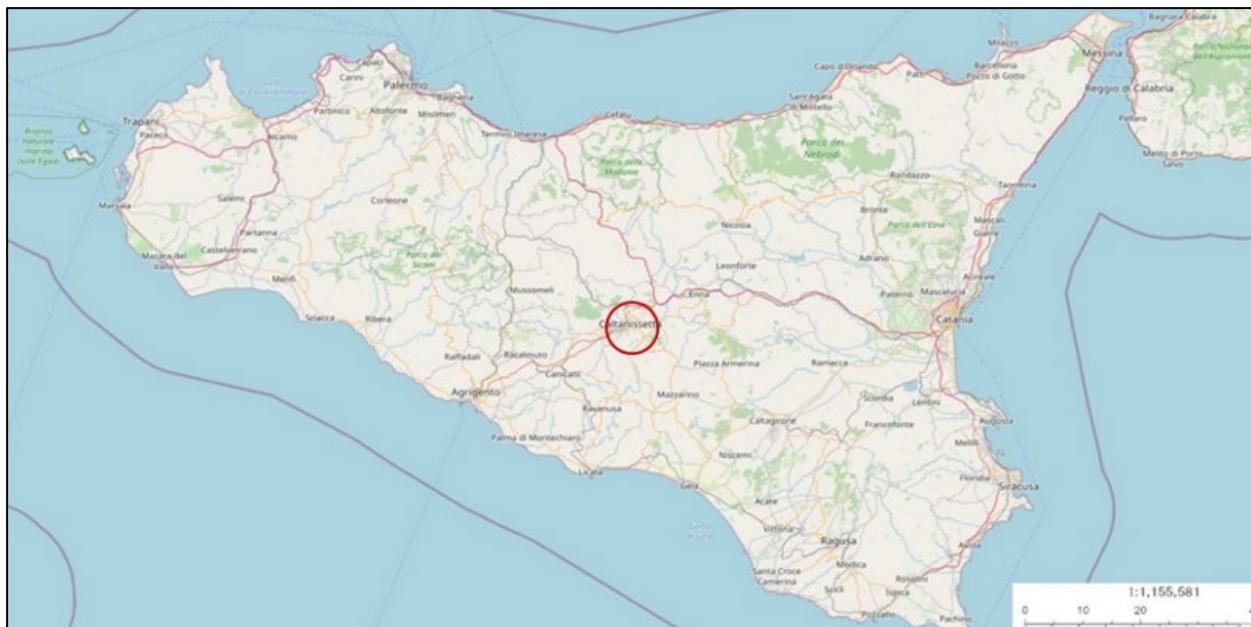


Figura 1: Areale di riferimento

Le aree destinate sono complessivamente estese circa 241 ha, di cui 23 ha saranno occupati dai moduli fotovoltaici e 36 ettari da tutte le strutture dell'impianto.

La connessione dell'impianto agrivoltaico in oggetto avverrà tramite un cavidotto a 36 kV collegato ad antenna alla nuova Stazione Elettrica di Terna 150/36 kV, denominata "Racalmuto 3" ricadente nella contrada "Cusatino" del Comune di Caltanissetta, mentre il tracciato dei raccordi alla RTN ricade nelle contrade "Cusatino-Grotriccella" del Comune di Caltanissetta e nella contrada "Mandra" del Comune di San Cataldo.

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

Le coltivazioni previste includono ulivi, cereali e foraggi, garantendo un equilibrio tra produzione agricola ed energetica. L'occupazione del suolo sarà inferiore al 26% dell'area complessiva, rispettando i requisiti di un impianto agrivoltaico di Tipo 1, come una superficie agricola minima superiore al 70% e una superficie coperta dai moduli inferiore al 40%.

L'impianto agrivoltaico in oggetto è suddiviso in 4 lotti, con un di 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.

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. Per quanto riguarda invece, l'area della stazione elettrica, questa si presenta in zona collinare verso nord, più alta rispetto alla quota media dell'impianto nella contrada "Cusatino" del medesimo comune. Il territorio è attualmente interessato da terreni agricoli.

Il tracciato dell'elettrodotto interrato è stato studiato al fine di assicurare il minor impatto possibile sul territorio, prevedendo il percorso il più possibile sul sedime di strade esistenti. I cavi transiteranno sotto la sede stradale ed attraverseranno porzioni di territorio comunale di Caltanissetta e Serradifalco per una lunghezza complessiva di circa 4,62 km e per 1,23 km su terreni agricoli.

FOGLIO	PARTICELLE ELETTRODOTTO 36kV									
241	303	191	283	286	285	284	282	233	272	192
	274	194	200	195	291	198	201	276	278	99
	202	252								
204	7	80	76	9	129	132	133	67	122	125
	90	91	59	4	131	61	5			
197	50	12	57	58	42	61	41	197	39	89
	90	91	40	28	38	67	49	52	37	85
	84	106	50	37	20	115	110			
25	231	181	185	193	162					
195	36	431	517	518	513	514	515	292	306	307
	308	309	310	145	287	1	290	151	153	545
	117	289	132	246	243	4	3	271	270	245
	8	159	163	326	239	92	164	459	17	460

	174	447	285	621	78	176	24	180	133	102
	101	59	76	73	68	202	179	357	317	102
	587	298	588	229	35	217	75	215	73	212
	72	68	249	250	66	604	278	651	216	
144	19	136	52	134	51	137	53	26		

Tabella 1: Elenco particelle catastali interessate dall'elettrodotto 36 kV.

La producibilità annua stimata è di circa **194.093 MWh/anno**, al netto delle perdite d'impianto di generazione fotovoltaica e di conversione

Layout d'impianto

L'intervento interessa circa 242 ettari. L'area occupata dagli inseguitori monoassiali è circa 43 ettari, mentre le altre strutture dell'impianto occuperanno una superficie pari a circa 15,29 ettari. Buona parte delle superfici sarà quindi interessata da investimenti colturali di tipo agrario.

Fatte salve, infatti, le aree nelle quali saranno realizzati interventi di mitigazione e compensazione 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.

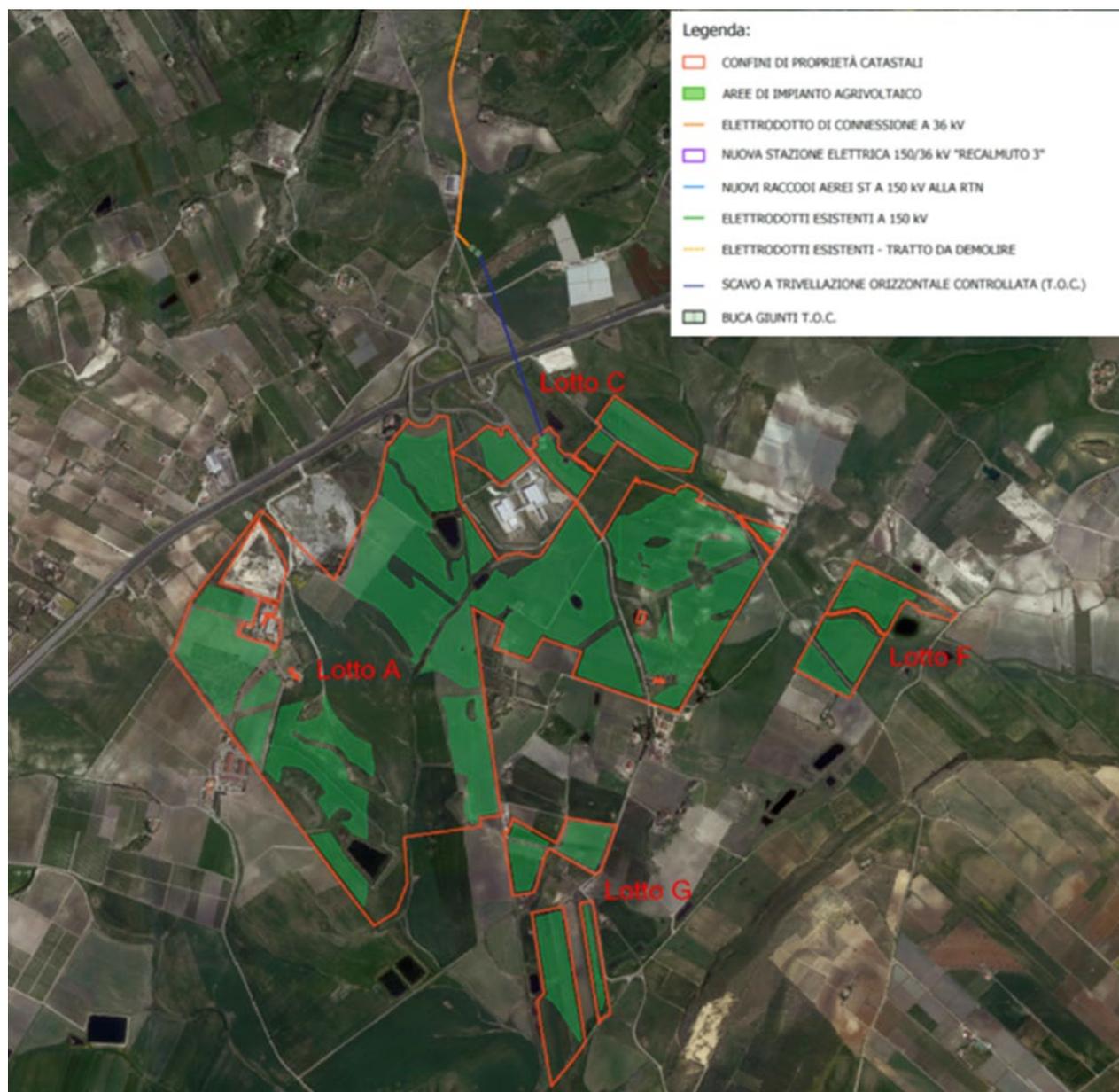


Figura 2: Layout impianto agrivoltaico.

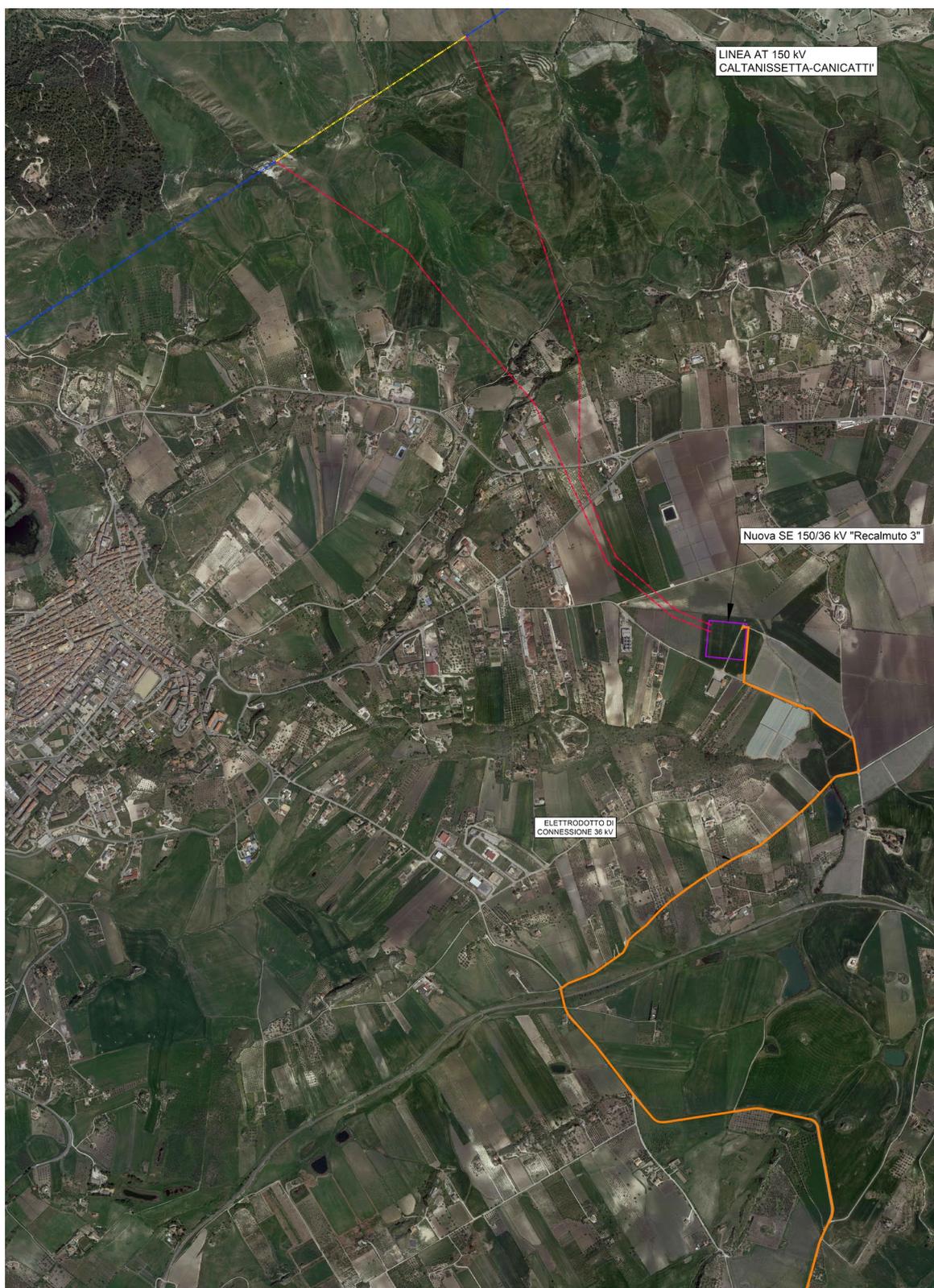


Figura 3: Layout cavidotto e S.E.

OPERE DI CONNESSIONE

Le opere di connessione consentiranno all'impianto agrivoltaico di essere collegato alla rete di trasmissione attraverso i dispositivi di parallelo previsti dalla norma CEI 11-20.

In particolare, il cavidotto in MT a 36kV sarà collegato nell'apposita sezione della nuova SE di Terna 150/36 kV "Racalmuto 3".

La soluzione di connessione, che sarà realizzata in linea interrata AT 36 kV, è stata indicata dal Gestore di Rete Terna nel preventivo di connessione (STMG).

In particolare, si evidenzia che il tracciato di connessione prevede un tratto interrato su strada asfaltata della lunghezza di circa 4,62 km e per 1,23 km su terreni agricoli.

3. COMPONENTI AMBIENTALI

3.1 BIODIVERSITA'

Vegetazione, Flora, Ecosistemi

Il monitoraggio in operam si pone l'obiettivo di:

- ❖ verificare che le attività di cantiere non producano impatti diversi da quelli previsti nel SIA ed eventualmente definire ulteriori interventi di mitigazione ambientale;
- ❖ verificare l'assenza di eventuali emergenze ambientali che ostacolino il recupero ecologico a seguito degli interventi di mitigazione;
- ❖ adeguare le fasi di cantiere a particolari esigenze ambientali.

I rilievi saranno eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.

Nella stessa zona del progetto o nelle immediate vicinanze si seleziona, ove presente, un'area omogenea di vegetazione naturale integra, all'interno si effettuano i rilievi fitosociologici con metodo Braun-Blanquet o con metodo di tipo forestale che assume la funzione di Rilievo di Riferimento.

Lo stesso rilievo si andrà a ripetere su ciascuna area di indagine del progetto, come descritto prima.

I dati ottenuti nei rilievi per ciascuna area di cantiere saranno confrontati con il Rilievo di Riferimento.

Le attività di monitoraggio in esercizio serviranno a mettere in risalto l'efficacia degli interventi di ripristino delle aree di cantiere e delle opere di mitigazione ambientale.

La verifica degli accrescimenti delle specie vegetali impiantate, il loro stato di salute e l'evoluzione della struttura delle fitocenosi di nuova origine necessitano di monitoraggio post operam di medio periodo; sulla base del confronto dei dati del breve periodo con quelli del medio periodo sarà possibile avere una corretta stima sulla efficacia funzionale delle opere di mitigazione ambientale.

Durata e frequenza del monitoraggio

Per queste componenti sono previste in ciascuna delle aree individuate le seguenti indagini:

In Ante Operam un rilievo prima dell'inizio dei cantieri;

In Operam, due rilievi a distanza di un semestre

In Esercizio, due rilievi, 1° e 2° anno dall'inizio dell'esercizio,

Si prevedono, pertanto, due diverse fasi di monitoraggio: a un anno dopo la prima stagione vegetativa e al secondo anno, dopo la seconda stagione vegetativa.

Le due fasi consentiranno di verificare: nella prima, gli attecchimenti e le dimensioni della vegetazione di nuovo impianto; nella seconda, gli incrementi di accrescimento del nuovo impianto; parallelamente è possibile fornire anche una stima dell'efficacia ecologica e naturalistica della nuova composizione vegetale.

In Ante operam, in opera e in Post opera si prevede il campionamento e analisi in n. 15 punti rappresentativi nell'area di impianto e di un punto nell'area della Stazione elettrica.

Fauna

I gruppi-target su cui verrà condotto il monitoraggio, sono rappresentati da Uccelli, Mammiferi e Rettili.

Metodo di campionamento e analisi, valori limite e riferimenti normativi, durata e frequenza del monitoraggio

Il piano si basa sulle linee guida per il monitoraggio poste in essere dalla IUCN in partnership con Birdlife International e proposte nella pubblicazione “Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development” del 2021.

Si è tenuto conto, inoltre del:

Protocollo di Monitoraggio Avifauna e Chiroterofauna dell’osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna di Davide Astiaso Garcia, Giulia Canavero, Salvatore Curcuruto, Marco Ferraguti, Riccardo Nardelli, Leonardo Sammartano, Giampiero Sammuri, Dino Scaravelli, Fernando Spina, Simone Togni, Edoardo Zanchini Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) e Legambiente Onlus, 2013;

e delle linee guida:

Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., Carbone, G. (2021). Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers. Gland, Switzerland: IUCN and Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy.

Metodologia applicata

La frequenza dei campionamenti sarà annuale suddivisa nelle quattro diverse stagioni. Il lavoro sarà finalizzato al rilevamento e mappatura delle specie sull’intera area di progetto e nei siti adiacenti mediante la tecnica dei campionamenti puntiformi, sulla base di una griglia irregolare stabilita direttamente sul campo, nonché su alcuni transetti.

Con riguardo all’avifauna, sono previste attività di indagini nelle fasi del ciclo annuale (12 mesi) con particolare riferimento agli aspetti faunistici relativi alla nidificazione, svernamento e alla migrazione sia delle specie diurne sia per quelle notturne. Particolare attenzione sarà riferita ai movimenti avifaunistici in transito negli spazi aerei e di suolo nell’ambito dell’impianto agrivoltaico.

In particolare, il piano prevede quattro metodologie di raccolta dei dati, meglio specificate di seguito, per una approfondita conoscenza delle componenti ornitologiche del sito.

Il monitoraggio delle componenti faunistiche inizierà almeno un anno prima della realizzazione dell’opera.

Per i mammiferi le tecniche di monitoraggio prevedono:

- la ricerca di tracce e altri segnali;
- la ricerca di borre di Strigiformi per l’individuazione dei micromammiferi;
- l’uso di fototrappole per ottenere immagini e registrazioni video dei mammi-feri diurni e notturni;

- l'uso di bat-detector, dispositivi in grado di rilevare gli ultrasuoni emessi dai pipistrelli per identificarne le specie presenti e stimarne l'attività.

Gli anfibi saranno censiti sia tramite osservazione e conteggio diretto in aree umide e pozze di adulti, stadi larvali e ovature, sia per mezzo di identificazione al canto.

Per ciò che riguarda i rettili, i monitoraggi saranno effettuati tramite il metodo del transetto lineare sia lungo i muretti a secco esistenti che lungo le fasce ecotonali nelle vicinanze dei punti in cui verranno realizzate le opere scegliendo gli orari potenzialmente più idonei alle attività di termoregolazione.

Il lavoro sarà svolto da un Ornitologo/Zoologo con esperienza nel campo dei monitoraggi ed iscritto all'Ordine dei Biologi della Sicilia (coadiuvato da un aiutante). Per le attività di rilevamento sul campo si prevede l'impiego dei seguenti materiali: Cartografia in scala 1:25.000 comprendente l'area di studio, Programma di registrazioni ornitologiche, specifica scheda da campo, Binocoli 10x42, Cannocchiale con oculare minimo 20-50x montato su treppiede, Macchine fotografica reflex digitali dotate di focali variabili, GPS, Bat-detector e fototrappole.

Nel dettaglio si prevedono le seguenti attività:

Monitoraggio avifaunistico

Ha l'obiettivo di realizzare un quadro completo della componente avifaunistica nelle quattro principali fasi stagionali:

- Migrazione post-riproduttiva;
- Svernamento;
- Migrazione pre-riproduttiva;
- Nidificazione

Nonché di individuare le specie residenti nel sito.

Sono previste quattro metodologie di raccolta dei dati:

1. Monitoraggio dell'avifauna migratrice diurna (osservazione da punto fisso);
2. Punti di ascolto con play-back indirizzati agli uccelli notturni nidificanti e non;
3. Rilevamento di passeriformi nidificanti e migratori da punti di ascolto;
4. Osservazioni vaganti dell'area vasta.

Per il monitoraggio dell'avifauna migratrice diurna sarà individuato un punto di osservazione baricentrico rispetto allo sviluppo lineare dell'impianto; binocolo e cannocchiale saranno i mezzi impiegati per gli avvistamenti; le sessioni di osservazione, di 8 ore ciascuna, saranno svolte prevalentemente dalle 10 alle 18 con la possibilità di spostare inizio e fine delle attività +/- di 2 h (anche secondo la stagione). L'attività di monitoraggio sarà svolta in giornate caratterizzate da buona visibilità e velocità del vento tra 0 e 5 m/sec.

Con riferimento ai punti di ascolto con play-back per gli uccelli notturni, i censimenti saranno effettuati in punti di ascolto posti con cadenza di 1 punto/km. Il rilevamento sarà svolto durante le ore crepuscolari dal tramonto al sopraggiungere dell'oscurità e a buio completo e consisterà nella perlustrazione di una porzione quanto più elevata delle zone di pertinenza del futuro impianto agrivoltaico e nell'attività di ascolto dei richiami di uccelli notturni (5 min) successiva all'emissione di sequenze di tracce di richiami, opportunamente amplificati (per almeno 30 sec/specie).

Per quel che concerne il rilevamento di passeriformi nidificanti, svernanti e migratori da punti di ascolto, i rilievi saranno effettuati in corrispondenza di punti stabiliti durante in primo sopralluogo collocati ad una distanza compresa tra 100 e 500 m dalla linea di sviluppo dell'impianto (se raggiungibili) eseguendo un numero significativo di stazioni secondo ogni unità ambientale (cfr. Blondel et al., 1981). I punti sono interdistanti circa 500 m e sono equamente distribuiti a coprire l'area interessata dal progetto. L'attività consisterà nel sostare nei punti prestabiliti per 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto (suddividendo le osservazioni con interne ed esterne all'impianto). Per ciascun punto di ascolto si prevedono 7 sessioni (3 autunnali, 1 invernale e 3 primaverili), cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione e la successiva. I conteggi saranno effettuati al mattino dall'alba alle successive 4 ore e/o la sera da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso. Tutti i punti saranno visitati per un numero (più o meno) uguale di sessioni mattutine e per un numero (più o meno) uguale di sessioni pomeridiane.

Infine, saranno registrate tutte le specie osservate, viste o più in generale contattate nell'area di studio che verranno indicate quali osservazioni vaganti. Tra queste rientrano tutti i contatti sia visivi che acustici identificati durante gli spostamenti per raggiungere le postazioni fisse, o nel corso di esplorazioni, anche quelle effettuate da punto fisso.

Monitoraggio della mammalofauna

Oltre allo studio del sito per il censimento dei mammiferi attraverso la ricerca di tracce, fatte, tane, ecc, si prevede di eseguire il monitoraggio della teriofauna di piccole e medie dimensioni presso il sito di destinazione attraverso l'uso di fototrappole.

Questa metodica, basata sull'utilizzo di fotocamere, serve a testimoniare la presenza di una specie, studiarne l'ecologia, l'abbondanza e la distribuzione sul territorio. Tali strumenti di ripresa permettono di scattare fotografie e registrare video attivandosi al passaggio di un animale, affiancando alla cattura delle immagini una serie di metadati: ora, data e temperatura al momento dello scatto. Grazie alle informazioni memorizzate è possibile analizzare i ritmi di attività giornalieri dei piccoli mammiferi.

Gli obiettivi della ricerca possono essere individuati in:

1. Il monitoraggio delle specie presenti e, nel tempo (se il monitoraggio dovesse proseguire anche dopo la realizzazione dell'impianto), di rilevare l'arrivo o l'abbandono di determinate specie;
2. L'analisi della distribuzione e dei ritmi di attività delle specie, in particolar modo in relazione al disturbo antropico;
3. La possibilità, proseguendo l'attività per più anni, di ottenere un dataset pluriennale così da quantificare variazioni nell'abbondanza relativa di singole specie e/o cambiamenti significativi nella biodiversità dell'intera comunità di mammiferi studiati;

Saranno utilizzate un numero sufficiente di fototrappole per coprire l'area di intervento e se nelle disponibilità del proponente, anche aree esterne all'area di progetto.

Il piano di monitoraggio avrà la durata di 12 mesi con impostazione della strumentazione fotografica in modo da realizzare ad ogni attivazione uno scatto e un video di 20 secondi, con un intervallo di 30 secondi tra un evento di fototrappolaggio e il successivo. Periodicamente saranno effettuati dei sopralluoghi per un controllo generale dell'attrezzatura, per la sostituzione delle batterie e la sostituzione delle schede di memoria.

Studio dei Micromammiferi attraverso l'esame delle borre di rapaci notturni

Ha l'obiettivo di studiare la presenza dei micromammiferi attraverso le borre degli Strigiformi. Lo studio dei resti ossei, provenienti da boli di rapaci notturni, per l'acquisizione di dati sui micromammiferi è un metodo collaudato e sperimentato da decenni ed è utilizzato da diversi autori per i vantaggi che presenta. Questa metodologia si basa sul fatto che i Rapaci (e non solo), rigettano periodicamente ossa, peli, penne e parti chitinose sotto forma di ammassi ellissoidali o cilindrici, chiamati "borre". Dall'esame di questi è possibile riconoscere i micromammiferi predati. In conseguenza di ciò, è possibile analizzare il regime trofico dei rapaci, determinare il loro raggio d'azione nonché raccogliere dati importanti e interessanti sull'ecologia e l'habitat della predazione.

Inoltre, dall'analisi dei crani e dei denti estratti dalle borre è possibile identificare le specie di micromammiferi. L'abbondanza di resti di micromammiferi nelle borre degli strigiformi permette un'analisi scientifica, non solo in relazione allo studio dell'alimentazione dei rapaci notturni, ma anche e soprattutto per stimare quali e quanti micromammiferi frequentano il territorio di caccia e, quindi, realizzare un vero e proprio censimento faunistico stabilendo eventuali fluttuazioni stagionali o la scomparsa o l'arrivo di specie a seguito di interventi antropici in una determinata area. Gli Strigiformi possono essere considerati i rapaci più adatti allo studio sulle borre. Più specificamente, tre sole specie della fauna Italiana possono essere considerate predatrici specializzate per i micromammiferi: l'Allocco (*Strix aluco*), il Barbagianni (*Tyto alba*) e il Gufo comune (*Asio otus*). Uno dei principali vantaggi è dovuto alla grande quantità di materiale ottenibile a parità di tempo rispetto agli altri metodi. Altra prerogativa del metodo è legata alla caratteristica, posseduta da alcune specie di rapaci, di fungere, almeno in teoria, da "trappolatori standardizzati non selettivi" a livello interspecifico, cioè di effettuare una predazione prevalentemente basata sulla frequenza delle prede più comuni. Da non dimenticare è, inoltre, la semplicità del procedimento. Tra i vantaggi del metodo va compresa anche la rappresentatività: il gran numero di specie predate dai Rapaci, infatti, si avvicina spesso alla totalità di quelle note per la zona studiata. Infine, altro vantaggio del sistema risiede nella sua incruenza.

Conditio sine qua non per attivare l'attività di ricerca è la presenza, nell'area vasta di studio, delle specie sopra riportate, che richiederà, prima dell'inizio delle attività, un'attenta ricerca nelle tipiche strutture utilizzate dalle specie come posatoi notturni o siti di nidificazione. La ricerca sarà effettuata entro i 2 km dall'area dell'impianto.

Lo studio avrà la durata di 12 mesi e le attività di raccolta saranno effettuate con cadenza mensile. Le borre saranno aperte in laboratorio e studiate attraverso un binocolare. Le borre saranno aperte a mano e a secco, dividendo i crani dalle ossa e dai peli; successivamente il cranio sarà immerso in acqua per essere ripulito e classificato, facendo riferimento a metodi già collaudati. Saranno compilate delle schede appositamente predisposte.

Monitoraggio dei Chiroteri

Indagine finalizzata non solo alla conoscenza delle specie presenti nel territorio ma, soprattutto, che consente di registrare e verificare gli eventuali impatti a breve, medio e lungo termine che la realizzazione dell'opera esercita su questa componente faunistica.

Verrà eseguita con varie strategie di campionamento:

- Ricerca e ispezione siti di rifugio

Ricerca e ispezione dei rifugi invernali ed estivi nel raggio di 2 km dal sito dell'impianto agrivoltaico da svolgersi nel periodo fenologico favorevole (novembre-febbraio per i rifugi invernali, marzo-ottobre per i rifugi estivi) (Rodrigues et al. 2008). Il numero di uscite per il periodo invernale può essere ridotto a uno, considerato che il sito di svernamento non cambia nel periodo considerato.

Per i rifugi estivi, visto il possibile utilizzo da parte di varie specie di diversi rifugi all'interno del periodo di attività (primavera-estate), è auspicabile effettuare almeno tre uscite: una ad aprile, una a luglio e una a fine settembre, al fine di controllare anche gli eventuali flussi migratori delle specie.

La presenza delle specie ed il conteggio degli individui si effettua mediante appositi strumenti o conteggio diretto.

- Rilievi con bat detector

Poiché i pipistrelli si affidano ai suoni per trovare il cibo, navigare nell'oscurità e comunicare con i loro simili, è possibile, con l'aiuto di un bat detector, raccogliere dati sulle specie presenti, sulla loro attività e sul loro comportamento, senza disturbare o mettere in pericolo questi sorprendenti e meravigliosi animali notturni. Con un bat detector verranno identificate le singole specie di pipistrelli. Molte specie emettono ultrasuoni a frequenze diverse, altre lo fanno a frequenze simili tra loro: in questo caso, il tipo di suono percepito e la frequenza stessa risultano fattori importanti per una identificazione precisa.

I rilevamenti al suolo nell'area dell'impianto saranno realizzati con cadenza quindicinale nelle ore notturne, per almeno una stagione di attività dei chiroteri (aprile-ottobre).

I punti di rilievo con il bat detector corrispondono ai 3 punti di ascolto con play-back per gli uccelli notturni.

Rettili e anfibi

Gli anfibi saranno censiti sia tramite osservazione e conteggio diretto in aree umide e pozze di adulti, stadi larvali e ovature, sia per mezzo di identificazione al canto. Al fine di ottimizzare lo sforzo di ricerca e la contattabilità delle specie, saranno condotti censimenti sia diurni che notturni, dato che alcune specie prediligono orari più freschi della giornata. Per ciò che riguarda i rettili, i monitoraggi saranno effettuati tramite il metodo del transetto lineare sia lungo i muretti a secco esistenti che lungo le fasce ecotonali nelle vicinanze dei punti in cui verranno realizzate le opere e negli orari potenzialmente più idonei alle attività di termoregolazione. Tale metodo d'indagine consiste nella registrazione del numero di individui osservati durante una determinata unità di tempo, indagando tutti i microhabitat favorevoli in condizioni climatiche giudicate idonee per l'attività delle specie studiate.

Nel corso dello studio (tra marzo e ottobre) saranno effettuati minimo sei sopralluoghi sia in orari diurni che serali.

Per l'intera matrice ambientale "Fauna", sono stati individuati n. 15 punti rappresentativi nell'area di impianto e di un punto nell'area della Stazione elettrica.

3.2 RUMORE

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)" (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie.

Le indagini saranno eseguite in corrispondenza dei ricettori indicati negli stralci planimetrici allegati e in coerenza con i principali riferimenti normativi di seguito indicati:

D.M. 28 novembre 1987 “Metodiche di misura del rumore e livelli massimi per compressori, gru a torre, gruppi elettrogeni e martelli demolitori”;

D.P.C.M. 1 marzo 1991 “Primi limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi in attesa dell’emanazione della legge quadro sull’inquinamento acustico”;

D.Lgs. n. 135/1992 “Attuazione delle direttive 86/662 e 89/514 in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale caricatori”;

Legge n. 447/1995 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;

D.M. 11 dicembre 1996 “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”;

D.P.C.M. 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;

D.P.C.M. 5 dicembre 1997 “Requisiti acustici passivi degli edifici”;

D.M. 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e misurazione”;

Circolare 6 settembre 2004 Ministero dell’Ambiente e tutela del territorio Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali;

UNI/TS 11143-1:2005 “Acustica - Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità”;

UNI/TS 11143-7:2013 “Acustica – Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 7: Rumore degli aerogeneratori”;

CEI 29-4 (IEC 22 5) Filtri di banda di ottava, di mezza ottava e di terzi di ottava per analisi acustiche;

CEI EN 60651 (IEC 60651) Misuratori di livello sonoro (fonometri);

CEI EN 60804 (IEC 60804) Fonometri integratori mediatori;

CEI EN 60942 (IEC 60942) Elettroacustica. Calibratori acustici;

CEI EN 61094-1 (IEC 61094-1) Microfoni di misura - Parte 1: specifiche per microfoni campione di laboratorio;

CEI EN 61094-2 (IEC 61094-2) Microfoni di misura - Parte 2: metodo primario per la taratura in pressione di microfoni campione di laboratorio con la tecnica di reciprocità;

CEI EN 61094-3 (IEC 61094-3) Microfoni di misura - Parte 3: metodo primario per la taratura in campo libero dei microfoni campione di laboratorio con la tecnica della reciprocità;

CEI EN 61094-4 (IEC 61094-4) Microfoni di misura - Parte 4: specifiche dei microfoni campione di lavoro;

CEI EN 61260 (IEC 1260) Elettroacustica - Filtri di banda di ottava e di frazione di ottava

UNI ISO 226 Acustica. Curve isolivello di sensazione sonora per i toni puri;

UNI ISO 9613-1:2006 Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto.

Durata e frequenza del monitoraggio

Si prevede il monitoraggio ante operam e nel periodo in cui sono in essere le lavorazioni in prossimità dei ricettori vicini. In particolare sono previste le seguenti indagini:

- Ante Operam: n. 1 rilievo per una durata di 24 h.
- In Operam: n. 1 rilievo per una durata di 24 h da eseguirsi nel periodo in cui sono in essere le lavorazioni in prossimità dei ricettori vicini.

In Ante operam e in opera si prevede il campionamento e analisi in n. 10 punti rappresentativi nell'area di impianto, di quattro punti nell'area del cavidotto e di due punti nell'area della Stazione elettrica.

3.3 ATMOSFERA

Il monitoraggio della componente Atmosfera sarà eseguito ante operam, in operam e durante la fase di esercizio.

In operam il monitoraggio sarà eseguito nel periodo in cui sono in essere le lavorazioni in prossimità dei ricettori vicini ed individuati nella specifica cartografia fuori testo (vedi "Carta con l'ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale").

Metodo di campionamento e analisi, valori limite e riferimenti normativi

Relativamente alla definizione degli inquinanti atmosferici, dei limiti previsti per la loro concentrazione nell'aria ambiente e delle tecniche di misura, la normativa nazionale di riferimento è il D. Lgs. n.155 del 13 agosto 2010 e ss.mm. ii.

I parametri da analizzare saranno il PM10, PM2.5, NOX, CO, Benzene.

Il monitoraggio sarà eseguito in corrispondenza dei ricettori indicati nel rispetto della UNI EN 12341:2014 – "Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM10 o PM2,5".

Durata e frequenza del monitoraggio

Sono previste in ciascuno dei punti di misura individuati (vedi "Carta con l'ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale"), le misure della concentrazione di PM10, NOX, PM2,5, CO, Benzene in ante operam della durata di 1 settimana

In operam il monitoraggio sarà eseguito nel periodo in cui sono in essere le lavorazioni in prossimità dei ricettori vicini ed individuati nella specifica cartografia fuori testo (vedi "Carta con l'ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale"). I lavori nelle vicinanze dei ricettori si prevedono di durata inferiore a tre mesi e, quindi, è prevista una campagna per ogni ricettore individuato ma qualora i lavori in vicinanza dei ricettori dovesse avere una tempistica superiore i rilievi sono da ripetersi trimestralmente.

Le stesse misurazioni andranno estese al primo anno della fase di post- operam con campagne di una settimana ogni 6 mesi.

Sono previste per la componente Atmosfera n. 10 stazioni di monitoraggio nell'area dell'impianto e n. 2 nell'area della Stazione elettrica.

Per la componente Campi elettromagnetici, invece, si è optato per n. cinque stazioni in corrispondenza del tracciato del cavidotto.

3.4 SUOLO (MONITORAGGIO SOSTANZE INQUINANTI)

Il monitoraggio della componente ante operam sarà eseguito per verificare che i terreni interessati non siano soggetti a fenomeni di inquinamento.

Il monitoraggio a fine lavori avrà lo scopo di controllare:

- le condizioni dei suoli accantonati e le necessarie operazioni di mantenimento delle loro caratteristiche;
- l'eventuale insorgere di situazioni critiche, quali sversamenti accidentali di inquinanti nei suoli limitrofi ai cantieri;
- la verifica che i parametri ed i valori di concentrazione degli inquinanti indicati nelle norme di settore siano conformi ai livelli di CSC.

Normativa di riferimento

Di seguito è elencata la normativa di riferimento utilizzata:

- D.Lgs. 152/2006.

Parametri fisico-chimici da ricercare

Il set di parametri analitici da ricercare è stato definito tenendo conto delle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Considerando che le aree interessate dalle opere sono adibite quasi esclusivamente ad attività agricola e che su di esse non è stata svolta in passato alcuna attività potenzialmente impattante dal punto di vista ambientale, si può investigare il set analitico riportato nella tabella successiva.

Gli analiti, i limiti di concentrazione e i metodi di prova saranno riportati nei certificati allegati redatti da un laboratorio d'analisi certificato ACCREDIA.

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi pesanti C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto

Tabella 2: Analiti da determinare

Durata e frequenza del monitoraggio

Sono previste n. 10 stazioni di monitoraggio nell'area dell'impianto e n. 2 nell'area della Stazione elettrica. I Rilievi saranno condotti una volta in ante operam e un'altra volta a fine lavori.

3.5 SUOLO (QUALITÀ E FERTILITÀ)

Il monitoraggio della componente ante operam sarà eseguito per verificare che i terreni interessati non siano soggetti a fenomeni di inquinamento.

Le caratteristiche del suolo sono quelle che influiscono sulla sua stabilità, quali la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità.

Il monitoraggio prevede la valutazione di alcune caratteristiche del suolo a intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dall'impianto) e su almeno due punti per ogni sottocampo, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico (sotto pannello), l'altro nelle posizioni meno disturbate dell'appezzamento (fuori pannello) e interessate dalla coltivazione di colture agrarie.

In questa fase del monitoraggio sarà effettuata un'analisi stazionale, l'apertura di profili pedologici con relativa descrizione e campionamento del profilo pedologico e le successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo.

Le principali caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico sono:

- Presenza di fenomeni erosivi

- Dati meteo e umidità del suolo (ove stazioni meteo, dotate di sensoristica pedologica).
- Descrizione della struttura degli orizzonti
- Presenza di orizzonti compatti
- Porosità degli orizzonti
- Analisi chimico-fisiche di laboratorio
- Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS)
- Indice di Fertilità Biologica del Suolo (IBF)
- Densità apparente.

Le modalità da seguire per il campionamento sono riportate:

- ✓ nell'Allegato 2 Parte Quarta del D. Lgs 152/2006
- ✓ nel capitolo 2 del Manuale APAT 43/2006
- ✓ nel "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati", D.M. n. 471/1999 "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni";
- ✓ nelle "Linee Guida in materia di bonifica dei siti inquinati nella Regione Siciliana" (G.U.R.S. parte prima S.O. – n. 17 del 22/04/ 2016).

Secondo le normative su esposte, occorre predisporre un idoneo Piano di Campionamento (PdC) che dovrà riportare almeno le seguenti informazioni:

- ❖ Località di indagine
- ❖ N° campionamenti
- ❖ Posizione dei punti di campionamento
- ❖ Epoca di campionamento
- ❖ Tipologia di campionamento
- ❖ Modalità di esecuzione dei sondaggi.

La distribuzione dei siti di campionamento sarà sufficientemente omogenea su ciascun sottocampo in modo da evitare eccessive concentrazioni. I punti di campionamento dovranno essere eseguiti, come già detto in precedenza, su almeno due punti per ogni sottocampo, uno in posizione ombreggiata al di sotto dei moduli fotovoltaici, l'altro nelle aree meno disturbate dalla presenza dei pannelli quindi al di fuori degli stessi.

Per una maggiore efficacia del piano di monitoraggio sarebbe bene che tali punti siano geo referenziati in modo tale da rimanere costanti per tutta la durata del monitoraggio.

Relativamente al numero di campionamenti il D. Lgs 152/2006, diversamente dal DM 471/99, non riporta indicazioni circa il numero di sondaggi da effettuare, questo, infatti, definisce impossibile indicare un valore predefinito del rapporto fra campione e superficie di prelievo poiché questo dipende dal grado di uniformità ed omogeneità della zona di campionamento, dalle finalità del campionamento e delle relative analisi.

Codice Campione	
Operatore	
Data	
Sottocampo.....	
Comune.....Foglio di Mappa.....Particella.....	
Punto di Campionamento	Latitudine
	Longitudine
Localizzazione	Sotto pannello
	Interfila

Tabella 3: Schema del Verbale di campionamento.

L'analisi dei dati sarà condotta utilizzando i principali parametri pedoclimatici, quali umidità e temperatura del suolo e i principali parametri di qualità del suolo, come Qualità Biologica del Suolo (QBS), Indice di Fertilità Biologica del Suolo (IBF) e Sostanza organica (SO).

Il prelievo dei campioni di suolo destinato ad analisi microbiologiche e biochimiche solitamente si eseguirà a profondità variabili tra i 0-20 cm poiché generalmente è questo lo strato maggiormente colonizzato dai microrganismi.

Al fine di monitorare lo stato del suolo in fase ante-operam e in corso d'opera saranno previste le seguenti analisi:

1) Analisi microbiologiche

La componente biotica del suolo, responsabile dello svolgimento dei principali processi, è considerata la più vulnerabile.

Questa è la ragione per cui è stato proposto, l'uso di bioindicatori che si riferiscono ad organismi (batteri, funghi, piante e animali) particolarmente sensibili a possibili stress.

Questi bioindicatori sono in grado, da un lato, di fornire indicazioni complementari a quelle fornite dalle analisi chimico-fisiche, dall'altro di integrare le informazioni relative ai possibili fattori (ambientali o esogeni) che influenzano la fertilità del suolo.

Analita	U.d.m.	Data di campionamento
		Campione numero
		Metodo
PARAMETRI CHIMICI		
GRANULOMETRIA		
Argilla	%	DM 13/09/1999 GU SO n°248 21/10/1999 Met II
Sabbia	%	DM 13/09/1999 GU SO n°248 21/10/1999 Met II
Limo	%	DM 13/09/1999 GU SO n°248 21/10/1999 Met II

Conducibilità	μS/cm	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met IV.1
Azoto.	%	CNR IRSA 6 Q 64 Vol 3 1985
Fosforo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016
Potassio scambiabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met XIII.5
Calcio scambiabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met XIII.5
Magnesio scambiabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met XIII.5
Sodio scambiabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met XIII.5
Carbonio organico	% S.S.	UNI EN 13137:2002
Sostanza organica	%	UNI EN 13137:2002
Calcare totale	%	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met V.1
pH	Unità	EPA 9045 D 2004

Tabella 4: Analisi chimico-fisiche.

2) Indice di Qualità Biologica del Suolo

L'indice di Qualità Biologica dei Suoli (QBS, Parisi, 2001) si riferisce solo ai raggruppamenti eco-morfologicamente omogenei presenti nella comunità.

Nel calcolo dell'indice si parte dall'individuazione dei gruppi tassonomici presenti e, successivamente, si definisce, attraverso l'osservazione dei caratteri morfologici, il livello di adattamento alla vita nel suolo di ciascuno di essi. A ciascuna delle forme è attribuito un punteggio variabile tra 1 e 20.

I valori più bassi sono tipici delle forme epiedafiche, che vivono in superficie, quindi con un minore adattamento, e quelli più alti di quelle euedafiche, che vivono in profondità, quindi con un maggiore adattamento. Infine, valori intermedi sono attribuiti alle forme emiedafiche, parzialmente adattate alla vita tra le particelle di suolo. Il valore finale dell'indice è la somma dei punteggi attribuiti a ciascun gruppo tassonomico individuato nella comunità.

La classificazione avviene sulla base dello schema riportato nella tabella sottostante, nel quale sono definite otto classi di qualità (dalla classe 0 alla classe 7), in ordine crescente di complessità del popolamento in relazione all'adattamento alla vita edafica.

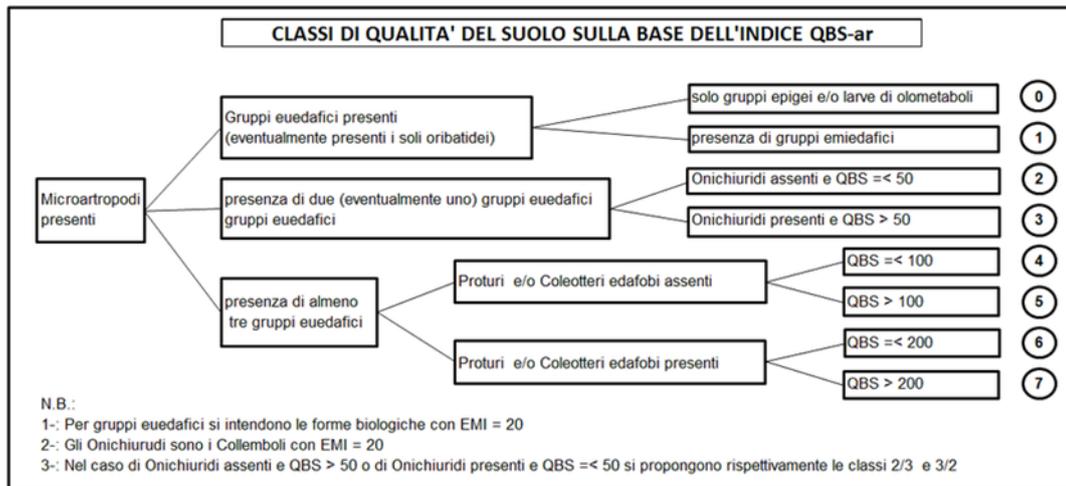


Figura 2: Classi di qualità del suolo.

Le classi di qualità biologica sono in tutto otto (Parisi 2001 modificata D'Avino 2002, manuale Arpa) e vanno da un minimo di 0 (ritrovamento di solo gruppi epigei e/o larve di olometaboli, ossia nessuna forma di vita veramente stanziale nel suolo) a un massimo di 7 (almeno 3 gruppi euedafici, proturi e/o coleotteri edafobi presenti, QBS >200), secondo la seguente classificazione:

Giudizio	Classe
Eccellente	6-7
Buono	4-5
Discreto	3
Sufficiente	2
Insufficiente	0-1

Tabella 5: Classi di Qualità biologica.

3) Indice di Fertilità Biologica del Suolo

Il metodo di determinazione è descritto dall'Atlante di indicatori della qualità del suolo (ATLAS. Ed. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Osservatorio Nazionale Pedologico e CRA – Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, Roma – 2006).

Il metodo in oggetto prevede di analizzare i parametri caratterizzanti la biomassa nel suo complesso: contenuto in carbonio organico totale nel suolo (TOC, metodo Springer&Klee), contenuto in carbonio organico ascrivibile alla biomassa microbica (per fumigazione-estrazione), velocità di respirazione della biomassa (incubazione del suolo umido in ambiente ermetico e titolazione con NaOH della CO₂ emessa).

Da questi tre parametri principali misurati derivano per calcolo alcuni indici: respirazione basale (CO₂ emessa nelle 24 ore), quoziente metabolico (respirazione in funzione della quantità di biomassa microbica), quoziente di mineralizzazione (velocità di emissione di CO₂ in rapporto alla quantità di carbonio organico totale).

A ciascuno dei parametri determinati analiticamente o calcolati (carbonio organico totale, carbonio microbico, respirazione basale, quoziente metabolico e quoziente di mineralizzazione) si attribuisce un punteggio in funzione del valore, in base a quanto riportato nelle tabelle che seguono. Si sommano poi i punteggi per arrivare a quello totale, secondo il quale si determina la classe di fertilità biologica.

Parametro	Sigla	Unità di misura
Carbonio Organico Totale	C _{org}	%
Respirazione basale	C _{bas}	Ppm
Carbonio Microbico	C _{mic}	Ppm
Quoziente metabolico	qCO ₂	(10 ²) ^{h-1}
Quoziente di mineralizzazione	qM	%

Tabella 6: Parametri per determinazione IBF.

In base ai risultati analitici ottenuti si applica il metodo a punteggio indicato nell'Atlante ministeriale di cui si riportano qui sotto le tabelle, in modo da procedere ad attribuire una delle cinque classi di Fertilità biologica (IBF) del suolo oggetto di indagine.

Parametro	Punteggio				
	1	2	3	4	5
Carbonio Organico Totale	<1	1 - 1,5	1,5 - 2	2 - 3	>3
Respirazione basale	<5	5 -10	10 - 15	15 - 20	>20
Carbonio Microbico	<100	100 - 200	200 - 300	300 - 400	> 400
Quoziente metabolico	> 0,4	0,3 - 0,4	0,2 -0,3	0,1 - 0,2	< 0,1
Quoziente di mineralizzazione	<1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	>4

Tabella 1 Metodi a punteggio IBF.

Classe di Fertilità	1	2	3	4	5
	Stanchezza allarme	Stress preallarme	Media	buona	alta
Punteggio	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25

Tabella 8: Classi di fertilità.

Durata e frequenza del monitoraggio

In Ante operam e in Post opera si prevede il campionamento e analisi in n. 15 punti rappresentativi nell'area di impianto e di un punto nell'area della Stazione elettrica

3.6 ACQUE SOTTERRANEE

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo ha lo scopo di evidenziare le eventuali significative variazioni, quantitative e qualitative, determinate dalla realizzazione delle opere in progetto.

Parametri fisico-chimici da ricercare

Come indicato nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici specifici: Ambiente idrico (Capitolo 6.2) - REV. 1 DEL 17/06/2015" i principali parametri necessari al monitoraggio qualitativo comprenderanno, come set minimo, i seguenti parametri:

- ✓ Temperatura aria;
- ✓ Temperatura acqua;
- ✓ Tenore di Ossigeno;
- ✓ pH;
- ✓ Conducibilità specifica;
- ✓ Nitrati;
- ✓ Ione Ammonio;
- ✓ Torbidità.

I campioni d'acqua saranno prelevati in ciascun punto di monitoraggio delle acque (piezometri) e analizzati in laboratorio. La scelta degli analiti è stata effettuata facendo riferimento a quanto indicato nel D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e nel D. Lgs 16 marzo 2009 n. 30 "Attuazione della direttiva 2006/ 118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento".

Più specificamente, per la caratterizzazione qualitativa delle acque su ciascun campione prelevato saranno misurati, oltre ai parametri sopra indicati:

- *Parametri chimici – macro descrittori*: calcio, sodio, potassio, magnesio, cloruri, cloro attivo, fluoruri, solfati, bicarbonati, nitrati, nitriti, ammonio, solidi disciolti totali (TDS) e solidi sospesi totali (TSS);
- *Elementi in traccia*: arsenico, cobalto, cromo, rame, ferro, iodio, manganese, molibdeno, nichel, selenio, silicio, stagno, vanadio, zinco, cadmio, mercurio, piombo.

Vista la tipologia dell'opera in progetto non si ritiene di effettuare:

- ✓ analisi della richiesta chimica di ossigeno (COD), della richiesta biochimica di ossigeno (BOD), della richiesta totale di ossigeno (TOD), del contenuto di carbonio organico totale (TOC);
- ✓ analisi isotopiche, mediante la determinazione del Tritio (per definire l'età delle acque sotterranee) e degli isotopi stabili dell'ossigeno (^{18}O) e dell'idrogeno (^2H) (per definire l'età e la provenienza e l'area d'alimentazione delle acque);
- ✓ determinazione di eventuali elementi radioattivi per le aree dove sono presenti rocce contenenti elementi radioattivi, quali a es. ossidi di uranio;
- ✓ determinazione della concentrazione di composti organici.

Scelta dei punti di monitoraggio, durata e frequenza del monitoraggio

I punti di misura dove verranno eseguiti i piezometri in caso di sversamenti accidentali sono ubicati uno a monte dell'area di sversamento, uno a valle e uno all'interno dell'area di sversamento, con cadenza indicata da ARPA, in funzione del tipo e della gravità dell'evento accidentale, fino alla definitiva conclusione delle opere conseguenti.

3.7 ACQUE SUPERFICIALI E PROFONDE

Il monitoraggio dell'ambiente idrico superficiale e profondo ha lo scopo di evidenziare le eventuali significative variazioni, quantitative e qualitative, determinate dalla realizzazione delle opere in progetto.

Parametri fisico-chimici e microbiologici da ricercare

Nella scheda di sintesi riportata di seguito, si propone il set di parametri-indicatori basati sulle vigenti normative di settore e sulla letteratura tecnico-scientifica di riferimento ed in particolare dalla pubblicazione consigliata da ARPA Venturelli – Cacciuni ISPRA 2018.

Per la tipologia dell'impianto, si prevede di non indagare tali matrici ambientali.

Parametro	Unità di Misura
PARAMETRI CHIMICO-FISICI	
Temperatura °C	°C
Portata	m ³ /s
pH	unità
Ossigeno disciolto	mg/l
Conducibilità	µS/cm
Torbidità	NTU
Potenziale Redox	mV
Solidi sospesi totali	mg/l
BOD5	mg/l
COD	mg/l
Solfati	mg/l
Cloruri	mg/l
Fluoruri	µg/l
Fosforo	mg/l
Azoto ammoniacale	mg/l
Azoto nitroso	mg N/l
Idrocarburi totali	mg/l
Tensioattivi totali	mg/l
METALLI	
Alluminio	µg/l
Arsenico	µg/l
Bario	µg/l
Cadmio	µg/l
Cromo	µg/l
Cromo esavalente (VI)	µg/l
Ferro	µg/l
Mercurio	µg/l
Nichel	µg/l
Piombo	µg/l
Rame	µg/l
Selenio	µg/l
Stagno	µg/l
Zinco	µg/l
PARAMETRI MICROBIOLOGICI	
Escherichia coli	ufc/100 ml
Valutazione della Tossicità con Daphnia magna	% Immobili/24h

Tabella 10: Set di parametri da determinare.

3.8 PAESAGGIO E STATO FISICO DEI LUOGHI

Per stato fisico dei luoghi si intende lo stato morfologico dei luoghi e lo stato fisico degli insediamenti antropici ricadenti nelle aree dove verranno localizzate le opere.

La caratterizzazione di questa componente verrà effettuata attraverso l'analisi del sistema paesaggistico nella sua complessità e unitarietà con riferimento agli aspetti fisici, naturali, antropici, storico-testimoniali, culturali e percettivo-sensoriali.

Essa verrà realizzata relativamente:

- al paesaggio, mediante l'esame delle componenti naturali e nei dinamismi connessi ai cambiamenti climatici, con lo studio degli scenari evolutivi;
- ai sistemi agricoli, con particolare riferimento al patrimonio agro-alimentare, ai beni materiali (sistemi residenziali, turistico-ricreazionali, produttivi, infrastrutturali), alle loro stratificazioni e alla relativa incidenza sul grado di naturalità pre-sente nel sistema;
- alla descrizione del patrimonio paesaggistico, storico e culturale;
- al rapporto tra uomo e contesto paesaggistico attraverso lo studio culturale-semiologico come strumento per la riconoscibilità dei segni identitari naturali e antropici che hanno trasformato il sistema paesaggistico fino al suo aspetto attuale;
- allo studio percettivo e sensoriale dove la tipicità dei paesaggi si integra con le caratteristiche intrinseche dei soggetti fruitori, ovvero con le diverse sensibilità (psicologica, visiva, culturale, eccetera);
- agli strumenti di programmazione/pianificazione paesaggistica, urbanistica e territoriale.

Per stato fisico dei luoghi si intende lo stato morfologico dei luoghi e lo stato fisico degli insediamenti antropici ricadenti nelle aree dove verranno localizzate le opere.

I punti di monitoraggio, da cui si acquisiranno le immagini fotografiche, sono rappresentati dai beni tutelati e dai centri abitati più vicini alle opere in progetto.

Saranno redatte delle schede in cui si riporterà:

- 1) lo stralcio planimetrico in scala 1:10.000 con ubicazione dei punti di vista fotografici;
- 2) la documentazione fotografica dell'area d'intervento con rilevamento delle porzioni di territorio dove è prevedibile la massima visibilità delle opere in progetto e dei suoi elementi di maggiore impatto percettivo.

Durata e frequenza del monitoraggio

Sono previste in ciascuno dei punti di misura individuati le seguenti indagini:

- Ante operam: n. 1 rilievo in ciascun punto di monitoraggio;
- In operam: n. 2 rilievi in ciascun punto di monitoraggio;
- In esercizio: n. 1 rilievo in ciascun punto di monitoraggio.

In Ante operam, in opera e in Post opera si prevede il campionamento e analisi in n. due punti rappresentativi nell'area di impianto.

3.9 CAMPI ELETTROMAGNETICI

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici è finalizzato alla verifica degli effetti/impatti sulla popolazione rispetto sia al campo elettrico che magnetico all'interno delle "fasce di rispetto", così come definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n.36.

Le possibili interferenze sulla componente riguardano esclusivamente la fase di esercizio dell'opera, in ragione di ciò si intende indicare la metodologia generale del monitoraggio ambientale della componente "Campi elettromagnetici" da considerare per tutti i ricettori individuati in fase di valutazione dei campi elettrico e magnetico e calcolo delle fasce di rispetto.

Modalità di esecuzione delle misure e strumentazione da utilizzare

Le misure di campo elettrico e di induzione magnetica verranno effettuate in accordo con la norma CEI 211-6 e con il DM 29/05/2008.

I valori misurati saranno confrontati per valutarne la conformità con i limiti riportati nel DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

Verranno eseguite n. 2 tipi di misure:

- Tipo A: *Misure di induzione magnetica*: Allo scopo di valutare le condizioni di esposizione su un periodo di tempo rappresentativo, il monitoraggio dell'induzione magnetica verrà protratto per un periodo di almeno 24 ore registrando i valori dell'induzione magnetica ogni minuto. Gli strumenti sono sottoposti a verifica periodica di taratura secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 211-6. 7.4.4.2.
- Tipo B: *Misure di campo elettrico*: La scelta dei punti di monitoraggio ha come obiettivo prioritario quello di monitorare i valori di campo elettrico e di induzione magnetica e valutarne la conformità con i limiti riportati nel D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

Ubicazione dei punti di monitoraggio

I recettori individuati per il monitoraggio sono quelli in cui si può prevedere la presenza di persone per più di 4 ore al giorno tra quelli che ricadono all'interno della fascia DPA o nelle sue immediate vicinanze.

Durata e frequenza del monitoraggio Onde elettromagnetiche

Sono previste nel punto di misura individuati, visibile nella "Carta con l'ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale", le seguenti indagini:

- ✓ Ante operam: n. 1 rilievo per una durata di ogni minuto per 24 h.
- ✓ In esercizio: n. 1 rilievo per una durata di ogni minuto per 24 h.

La tabella seguente rende conto dei punti di campionamento individuati e riportati negli elaborati di Progetto n. 068a e 068b.

Matrice/Punti di monitoraggio	Impianto	cavidotto	Area SE
Vegetazione flora ed ecosistemi	15	-	1
Fauna	15	-	1
Rumore	10	4	2
Atmosfera	10	-	2
Suolo-inquinanti	10	-	2
Suolo-Qualità e fertilità	15	-	1
Acque sotterranee **	-	-	-
Acque superficiali**	-	-	-
Paesaggio*	2	-	-
Campi elettromagnetici	-	5	-

* per i punti a maggiore distanza si rimanda alla carta dell'individuazione dell'emergenza d'ambito su ortofoto.

** monitoraggio solo in caso di sversamento accidentale.

IL CONSULENTE AMBIENTALE

Dott. Biol. Domenico Catalano

DOTT. DOMENICO CATALANO
ORDINE DEI BIOLOGI REGIONE SICILIA
N. A 2007

