

ALBARUM S.r.l.

Via Privata Giovanni Bensi, n. 12/5
 Milano 20152
 P.Iva 04294740982
albarumsrl@legalmail.it



Head Quarter - North Italy: Via A. Volta, 13
 25010 San Zeno Naviglio (BS)
rpe@kbdev.it
 P. Iva 03617590983

Field Office - Centre&South Italy
 Via Enrico Mattei, 93 - Z.I. "A"
 62012 Civitanova Marche (MC)
www.kbdev.it

Impianto AGROVOLTAICO - Gildone (CB) PROGETTO DEFINITIVO



0	08/2023	Emissione	SINTECNICA	SINTECNICA	Green Horse engineering
REV	DATA	OGGETTO	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO



TITOLO
SINTESI NON TECNICA

NOTE

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

F	V	G	I	L	D	E	A	M	R	0	4	4
ARGOMENTO	PROGETTO	LIVELLO	AREA	TIPO	PROGRESSIVO							



FORMATO

A4

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE.....	4
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	7
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	7
3.1	Localizzazione del sito.....	7
3.2	Descrizione sintetica del Progetto	8
3.3	Descrizione Generale.....	10
3.4	Rispetto delle Linee Guida Nazionali sull’Agrivoltaico	11
3.5	Configurazione Impianto	13
3.6	Strutture di Supporto.....	14
3.7	Quadri Elettrici.....	14
3.7.1	Quadri di parallelo stringhe in corrente continua.....	15
3.7.2	Quadri di sezione in corrente continua	15
3.7.3	Scomparti in media tensione	15
3.7.4	Quadro generale servizi ausiliari.....	15
3.7.5	Sistema di condizionamento della potenza (inverter)	15
3.8	Cabine Elettriche	16
3.8.1	Cabina inverter/trasformatore (power station).....	16
3.8.2	Cabina generale MT.....	17
3.8.3	Connessione dell’impianto agrivoltaico alla RTN	17
3.8.4	Sistema di monitoraggio delle prestazioni	18
3.9	Cavi e Tubazioni.....	19
3.10	Sistema di terra (misure di protezione contro i contatti diretti ed indiretti)	20
3.11	Sistema anti-intrusione e video sorveglianza.....	20
3.12	Sistemi antincendio	20
3.13	Materiali prescelti.....	20
3.13.1	Moduli fotovoltaici	20
3.13.2	Strutture di sostegno (tracker monoassiale)	22
3.13.3	Strutture di sostegno fisse.....	23
3.14	Accessibilità e Manutenzione delle Opere.....	23
3.14.1	Recinzione	23
3.14.2	Viabilità.....	23
3.14.3	Manutenzione	23
3.15	Criteri di progetto applicati.....	24
3.16	Produzione di rifiuti: fase di realizzazione e dismissione	26
3.17	Cronoprogramma	28
3.18	Computo metrico estimativo.....	29

4	INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI	46
5	RISCHIO DI INCIDENTI.....	47
6	UTILIZZAZIONE ATTUALE DEL TERRITORIO	47
7	ALTERNATIVE AL PROGETTO	47
7.1	Alternative tipologiche delle opere	47
7.2	Delocalizzazione	47
7.3	Alternativa “zero”: non realizzazione del Progetto.....	48
8	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	50
8.1	Metodologia di stima degli impatti.....	51
8.1.1	Caratteristiche dell’impatto potenziale	51
8.1.2	Fasi, sottofasi e azioni di progetto.....	53
8.1.3	Area d’influenza potenziale	53
8.1.4	Elementi di perturbazione	55
8.1.5	Analisi degli impatti	55
9	AMBIENTE NATURALE ATMOSFERA	56
9.1	Stima degli impatti sulla componente atmosfera per il parco AV.....	56
10	AMBIENTE NATURALE: AMBIENTE IDRICO	59
10.1	Stima degli impatti sulla componente Ambiente idrico.....	59
11	AMBIENTE NATURALE: SUOLO	63
11.1	Stima degli impatti sulla componente Suolo - Agricoltura.....	63
11.2	Stima degli impatti sulla componente Suolo e Geologia.....	66
12	AMBIENTE NATURALE: BIODIVERSITA’ (flora e vegetazione, fauna, ecosistemi e corridoi ecologici) 71	
12.1	Stima impatti sulla componente Biodiversità	71
13	AMBIENTE NATURALE: PAESAGGIO.....	77
13.1	Stima degli impatti sulla componente Paesaggio	77
14	AMBIENTE ANTROPICO: CLIMA ACUSTICO	81
14.1	Stima degli impatti sulla componente clima acustico.....	81
15	AMBIENTE ANTROPICO: RADIAZIONI NON IONIZZANTI.....	83
15.1	Stima degli impatti sulla componente campo elettromagnetico per il parco AV	83
15.2	Valutazioni finali	84
16	CONCLUSIONI	86
16.1	Regime Vincolistico Sovraordinato all’area d’intervento.....	86
16.2	Mitigazioni e Prescrizioni di cantiere	86
16.3	Sintesi delle Valutazioni sugli Impatti	89
16.4	Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)	90
16.5	Considerazioni Finali.....	91

1 INTRODUZIONE

La Società ALBARUM S.R.L. ha in progetto la realizzazione di un impianto agrivoltaico, nel territorio comunale di Gildone (CB), Regione Molise, denominato NUOVO IMPIANTO "FOTOVOLTAICO GILDONE" ubicato in località Bosco.

Il presente documento costituisce la sintesi non tecnica dello Studio di Impatto Ambientale relativo alla procedura di VIA (Valutazione di Impatto Ambientale).

La valutazione di impatto ambientale (VIA) dei progetti, regolamentata dagli artt. 23-25 del D.Lgs.152/2006, ha la finalità di proteggere la salute umana, contribuire con un miglior ambiente alla qualità della vita, provvedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione degli ecosistemi in quanto risorse essenziali per la vita. A questo scopo essa individua, descrive e valuta, in modo appropriato gli impatti ambientali di un progetto.

La VIA costituisce «presupposto o parte integrante» del procedimento di autorizzazione o approvazione per i progetti di opere ed interventi ad essa soggetti. I provvedimenti adottati in assenza di essa sono quindi annullabili per violazione di legge (art. 29, d.lgs. n. 152/2006). Chi realizza un progetto senza sottoporlo, ove prescritto, a VIA o a verifica di assoggettabilità è inoltre punito con una sanzione amministrativa pecuniaria (art. 29, comma 4, d.lgs. n. 152/2006).

La VIA è definita quale «processo», distinto in fasi: elaborazione e presentazione dello studio di impatto ambientale; svolgimento di consultazioni; valutazione dello studio ambientale e degli esiti delle consultazioni; monitoraggio (art. 5, d.lgs. n. 152/2006).

Lo studio è articolato in tre paragrafi principali:

- QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO: nel quale sono esposti i vincoli territoriali che si trovano nell'area su cui si vuole realizzare l'opera e il progetto viene inquadrato con gli strumenti della pianificazione territoriale e di settore e con gli eventuali vincoli ivi presente per verificare la coerenza degli interventi proposti rispetto alle norme, alle prescrizioni e agli indirizzi previsti dai vari strumenti di programmazione
- QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE: nel quale viene data una descrizione del Progetto;
- QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE: nel quale si descrivono in estrema sintesi le conseguenze che la realizzazione del Progetto avrà sull'ambiente naturale e sul contesto umano

L'iter procedurale della VIA è il seguente¹:

Fasi della procedura

1. Presentazione dell'istanza

Il proponente trasmette alla DVA l'istanza per l'avvio del procedimento di valutazione di impatto ambientale (VIA) allegando la documentazione tecnica ed amministrativa richiesta in formato digitale, i documenti tecnici principali sono i seguenti:

- il progetto di fattibilità tecnico economica (o eventuale diverso livello di progettazione)
- lo studio di impatto ambientale
- la sintesi non tecnica
- le informazioni su gli eventuali impatti transfrontalieri del progetto
- Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo: da predisporre conformemente all'art. 9 e all'Allegato 5 del DPR 120/2017.

¹ Estratto da <https://va.mite.gov.it/it-IT/ps/Comunicazione/IndicazioniOperativeVIA>

- Relazioni specialistiche specifiche in base alla tipologia dell'opera (Relazione geologica, relazione paesaggistica, ecc)

Per l'avvio della procedura di VIA può essere necessaria la predisposizione e trasmissione di ulteriore documentazione in relazione alle specificità del progetto.

2. Verifica preliminare amministrativa

La documentazione trasmessa dal proponente viene acquisita ed assegnata al funzionario responsabile del procedimento, che effettua la verifica amministrativa sulla completezza dell'istanza e della documentazione allegata, incluso l'avvenuto pagamento del contributo per gli oneri istruttori. Parallelamente, viene verificata la conformità della documentazione in formato digitale, requisito indispensabile per la pubblicazione della stessa nel Portale delle Valutazioni Ambientali. La verifica amministrativa è svolta entro 15 giorni dall'acquisizione dell'istanza e della documentazione allegata.

3. Richiesta e acquisizione integrazioni per procedibilità

Qualora la documentazione risulti incompleta, la Direzione Valutazione Ambientale (DVA) richiede al proponente la documentazione integrativa con un termine perentorio per la trasmissione fissato entro 30 giorni. Scaduto tale termine, ovvero, qualora dall'esito della verifica la documentazione risulti ancora incompleta, l'istanza sarà archiviata.

4. Avvio del procedimento, consultazione pubblica e acquisizione pareri

Verificata la completezza dell'istanza e della documentazione allegata, tutta la documentazione trasmessa dal proponente è immediatamente pubblicata nel Portale delle Valutazioni Ambientali. È facoltà del proponente indicare, nell'ambito dell'istanza, la documentazione o parte di essa da non pubblicare per ragioni di segreto industriale o commerciale in modo da garantire la tutela della riservatezza. (tale richiesta viene valutata nel merito al fine di verificare se le informazioni possono essere divulgate al pubblico)

Contestualmente alla pubblicazione della documentazione, la Direzione Valutazioni Ambientali comunica via PEC a tutte le Amministrazioni ed Enti territoriali potenzialmente interessati (Autorità di bacino distrettuale, Enti di gestione delle aree naturali protette ove pertinenti con la localizzazione del progetto; Regione/i, Provincia/e o Città metropolitana/e, Comune/i, Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo in qualità di amministrazione concertante) l'avvenuta pubblicazione della documentazione sul proprio sito web. La medesima comunicazione è trasmessa anche al proponente ed alla CTVA per l'avvio dell'istruttoria tecnica di competenza; pubblica l'avviso al pubblico predisposto dal proponente sul proprio sito web (Avvisi al pubblico: VIA).

Le Amministrazioni comunali territorialmente interessate che hanno ricevuto la comunicazione via PEC di cui al punto precedente sono comunque tenute a dare informazione dell'avvenuta pubblicazione della documentazione sul Portale delle Valutazioni Ambientali nel proprio albo pretorio informatico. La data della pubblicazione dell'avviso al pubblico nel Portale delle Valutazioni Ambientali rappresenta l'avvio ufficiale del procedimento ai fini della decorrenza dei termini di tutte le successive fasi e per l'adozione del provvedimento di VIA. Tali termini sono da considerarsi perentori ai sensi e per gli effetti della L. 241/1990.

Entro e non oltre il termine di 60 giorni dalla data di pubblicazione dell'avviso al pubblico, chiunque abbia interesse può presentare le proprie osservazioni alla DVA, secondo le modalità indicate nel Portale delle Valutazioni Ambientali (Invio osservazioni).

Entro lo stesso termine sono acquisiti dalla DVA per via telematica i pareri delle Amministrazioni e degli Enti pubblici che hanno ricevuto la comunicazione di avvio del procedimento.

Per tutta la fase di consultazione pubblica nella home page del Portale delle Valutazioni Ambientali sono riportate le procedure di VIA con le informazioni generali, la localizzazione dei progetti, la possibilità di scaricare la sintesi non tecnica e l'indicazione del termine per la presentazione delle osservazioni. Successivamente a tale termine, le informazioni amministrative, la documentazione tecnica, le osservazioni e i pareri pervenuti, sono accessibili tramite le sezioni "Procedure" o "Ricerca".

5. Controdeduzioni proponente, richiesta e acquisizione integrazioni, pubblicazione nuovo avviso, nuova consultazione

Successivamente alla scadenza della fase di consultazione pubblica, l'iter procedurale prevede diverse fasi che possono aver luogo e pertanto sono da considerarsi eventuali rispetto all'iter ordinario:

Controdeduzioni. Entro i trenta giorni successivi alla scadenza della fase di consultazione pubblica, il proponente può presentare alla DVA le proprie controdeduzioni alle osservazioni ed ai pareri pervenuti.

Richiesta integrazioni. Entro i 30 giorni successivi alla scadenza della fase di consultazione pubblica ovvero all'acquisizione delle controdeduzioni, ove presentate dal proponente, su proposta della Comitato Tecnico Valutazioni Ambientali (CTVA), la DVA può richiedere integrazioni alla documentazione presentata dal proponente. La richiesta di modifiche/integrazioni alla documentazione può essere avanzata una sola volta nel corso dell'intera procedura e le medesime devono essere trasmesse dal proponente entro un termine non superiore a 30 giorni decorrenti dalla data della richiesta da parte della DVA. Se il proponente non tramette la documentazione integrativa entro il termine stabilito nella comunicazione della DVA, l'istanza di VIA si intende respinta e la DVA procede all'archiviazione della medesima.

Sospensione. Il proponente può richiedere alla DVA, con adeguate motivazioni, la sospensione dei termini per la presentazione della documentazione integrativa per un periodo non superiore a 180 giorni. La sospensione può essere richiesta/concessa una sola volta nel corso dell'intera procedura. Se il proponente non tramette la documentazione integrativa entro il termine perentorio stabilito nella comunicazione della DVA, l'istanza di VIA si intende respinta e la DVA procede all'archiviazione della medesima.

Nuova pubblicazione e nuova consultazione pubblica. Qualora la CTVA e/o la DVA ritenga, sulla base di adeguate motivazioni, che le modifiche o le integrazioni apportate alla documentazione siano sostanziali e rilevanti per il pubblico, entro 15 giorni dalla ricezione della documentazione integrativa, con apposita comunicazione al proponente, la DVA richiede al proponente di trasmettere un nuovo avviso al pubblico, entro 15 giorni dalla data di ricezione della comunicazione. Tale avviso sarà poi pubblicato sul Portale delle Valutazioni Ambientali. Anche a seguito di questa nuova fase di consultazione pubblica, entro i 30 giorni successivi alla scadenza dei relativi termini, il proponente può presentare alla DVA le proprie controdeduzioni alle osservazioni ed ai pareri pervenuti. A seguito della pubblicazione del nuovo avviso al pubblico, la nuova fase di consultazione pubblica per l'acquisizione di osservazioni e pareri ha una durata di 30 giorni ed è relativa alle sole modifiche/integrazioni apportate agli elaborati progettuali e alla documentazione

6. Valutazione, parere della CTVA, schema di provvedimento

Sulla base della documentazione trasmessa dal proponente durante tutto l'iter procedurale, ivi incluse le eventuali integrazioni fornite dal proponente e tenendo conto delle osservazioni e dei pareri eventualmente pervenuti nella fase di consultazione pubblica, la CTVA svolge l'istruttoria tecnica per verificare se il progetto ha potenziali impatti ambientali significativi.

Il parere della CTVA viene approvato in sede di Assemblea Plenaria e tempestivamente trasmesso alla DVA che provvede alla predisposizione dello schema di provvedimento di VIA da sottoporre alla firma del Ministro della Transizione Ecologica per la successiva adozione. L'espressione del parere e la predisposizione dello schema di provvedimento di VIA devono concludersi entro 60 giorni dalla scadenza del termine delle consultazioni pubbliche. La DVA, nel caso in cui ritenga necessario procedere ad accertamenti e indagini di particolare complessità, può disporre di una proroga dei tempi per la valutazione, comunque non superiori a 30 giorni. In questo caso la DVA comunicherà tempestivamente al proponente via PEC la proroga del termine, motivando le ragioni che giustificano tale necessità, ed i termini entro cui sarà emanato il provvedimento di VIA.

7. Adozione del provvedimento VIA

Il Ministro della Transizione Ecologica provvede ad adottare il provvedimento di VIA entro 60 giorni dall'acquisizione dello schema di provvedimento predisposto dalla DVA, previa acquisizione del concerto del Ministro dei beni e delle attività culturali e del turismo che deve essere reso entro 30 giorni dalla richiesta da parte della DVA.

Decorso tale termine, su istanza del proponente o dei Ministri interessati, l'adozione del provvedimento di VIA è rimessa alla deliberazione del Consiglio dei Ministri che si esprime entro i successivi 30 giorni.

Il provvedimento di VIA è immediatamente pubblicato sul Portale delle Valutazioni Ambientali (Provvedimenti).

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il quadro di riferimento normativo che è stato valutato per la verifica di vincoli specifici ha considerato i piani regionali e provinciali in riferimento alle attività in progetto, lo studio del territorio e l'analisi del regime vincolistico. Le valutazioni sono state effettuate sulla documentazione reperibile a carattere nazionale, regionale e locale.

I piani e le normative di settore considerati sono stati: SEN (strategia Energetica Nazionale, PEAR, DLgs 152/06, DPR 387/2003).

Per quanto concerne la Normativa relativa alla Pianificazione Ambientale sono stati valutati i seguenti aspetti: Aree Naturali e Protette, Rete Natura 2000, Vincolo Idrogeologico, Rischio Sismico, Piano per l'Assetto Idrogeologico, Piano di Gestione del Rischio alluvioni ed Aree percorse dal fuoco

In ultimo la Normativa di Pianificazione Territoriale che comprende la valutazione di: PTPAAV, Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, Beni paesaggistici, Beni culturali – Rischio Archeologico e Piano di fabbricazione Comunale. In funzione di tutte le valutazioni effettuate si può concludere che il Progetto non interferisce con piani, progetti o vincoli che siano particolarmente ostativi per la sua realizzazione.

Anzi, rientra pienamente nello spirito della SEN (Strategia Energetica Nazionale), in un'ottica che mira sempre più all'abbandono delle fonti fossili in favore delle energie pulite.

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1 Localizzazione del sito

L'area oggetto di studio, di superficie complessiva di circa 75,22 ha, è sita all'interno del Comune di Gildone – località Bosco e quota parte sul territorio comunale di Cercemaggiore; il progetto risulta inserito in un contesto paesaggistico prevalentemente collinare.

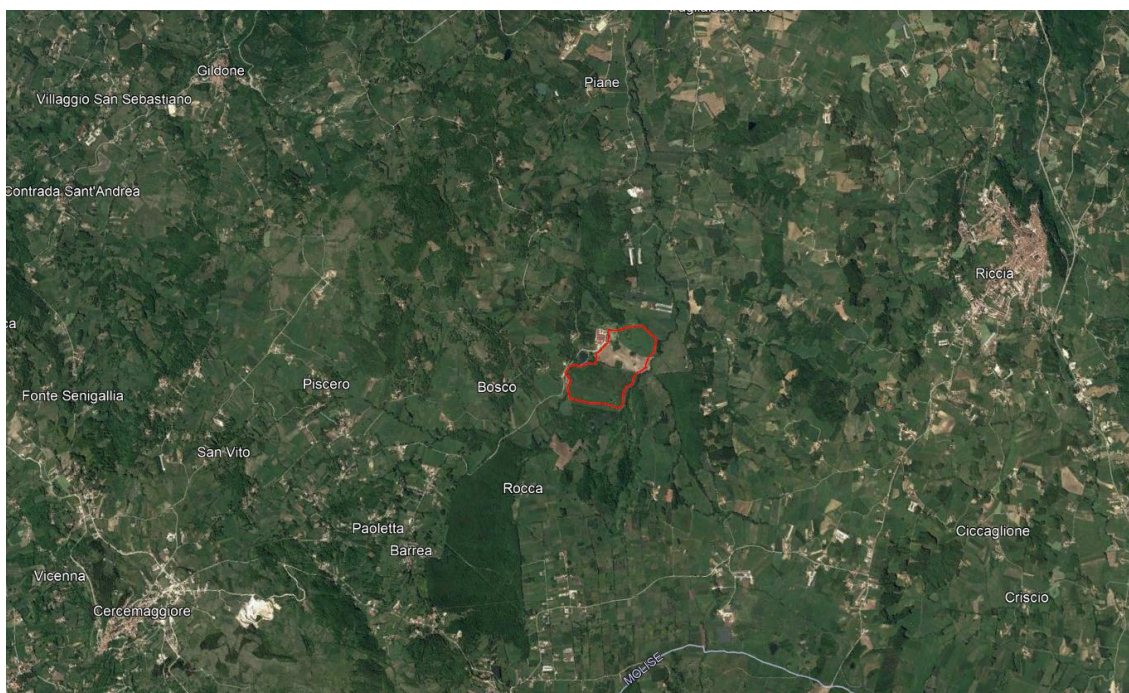


Figura 3.1-1: Inquadramento territoriale su ortofoto (Credit: Google Earth)

Il sito si trova a circa 5 km a sud est dall'abitato di Gildone, a circa 4,5 km a nord est dal centro di Cercemaggiore e a circa 3 km ad est dall'abitato di Riccia. L'area è caratterizzata da una morfologia piuttosto omogenea. L'altitudine del sito è compresa fra 672m e 579m (livello del mare).

Le coordinate del sito sono: latitudine 41.478253°, longitudine 14.782696°.

Il parco AV sarà realizzato sul territorio del Comune di Gildone, le opere di connessione seguiranno i tracciati stradali esistenti mentre la Sottostazione insisterà sul territorio del Comune di Cercemaggiore.

Nella tabella seguente vengono riportati i riferimenti catastali forniti:

Tipologia opera	Foglio	Particelle
Parco AV (Gildone)	Foglio n. 28	263 (parte), 269 (parte)
	Foglio n. 31	2, 4, 10 (parte), 12
Sottostazione (Cercemaggiore)	Foglio n. 29	15, 16, 17, 11, 12, 13, 14, 69, 63, 64, 68, 60, 59, 58, 57, 55, 54, 67, 66, 65, 62, 61, 56, 53, 464, 404, 95, 94, 93, (498, 476, 452)

Tabella 3.1-1: riferimenti catastali.

I terreni su cui sorgerà la Sottostazione classificati in maggioranza come “seminativo”.

3.2 Descrizione sintetica del Progetto

L’impianto in progetto ha una potenza complessiva pari a 26,624MWp e sarà costituito da un parco fotovoltaico in cui verranno inseriti nr 45904 moduli solari (suddivisi in 489 tracker da 30 moduli, 98 tracker da 15 moduli e 29764 moduli in posa fissa) un’area catastale complessiva (Superficie disponibile) di circa 75,22 ha.

Di questa superficie totale a disposizione del Proponente, parte sarà recintata, per un totale di circa 42,53 ettari, e occupata effettivamente dal parco AV (Superficie Occupata) costituito da vele fotovoltaiche e strutture di supporto. La restante parte manterrà lo *status quo ante*.

Le opere di connessione sono costituite da: linee interrato (cavidotti AT, MT e BT) e una stazione elettrica fuori terra (Stazione) localizzata all’interno del Punto di Raccolta. In tale stazione sarà presente l’allaccio delle linee interrato.

È prevista una vita utile pari a 25 anni dall'entrata in esercizio dell'impianto. Al termine della quale, lo stesso sarà smantellato e l'area sarà restituita secondo quanto descritto alla voce "dimissione" nella parte relativa alla stima degli impatti indicata nei capitoli successivi della presente relazione. Ovviamente a fine vita dell'impianto fotovoltaico, dopo la dismissione degli apparati/strutture, verrà eseguito il ripristino delle aree.

Da un punto di vista tecnico-costruttivo l'impianto sarà suddiviso in 8 sottocampi che si estendono per circa 42,53 ha: ad ognuno di essi sarà associata una cabina di trasformazione MT/BT (Power Station), con una potenza nominale compresa tra 3000 e 5000 kVA.

La distribuzione MT interna all'impianto sarà 20 kV con 3 linee in partenza dalla cabina generale MT verso i vari sottocampi.

All'esterno della cabina MT generale sarà posizionata la SSE utente, la quale comprende il trasformatore elevatore 20/36 kV e tutti gli elementi di protezione, misura e sezionamento necessari al collegamento alla RTN. Tale collegamento sarà realizzato attraverso una linea di lunghezza circa 4 km in cavo AT 36 kV.

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV con una Stazione Elettrica (SE) a 150/36 kV della RTN inserita in entra-esce sulla direttrice RTN 150 kV "CP Campobasso – CP Cercemaggiore - Castelpagano".

Di seguito viene riportata la configurazione dell'impianto:

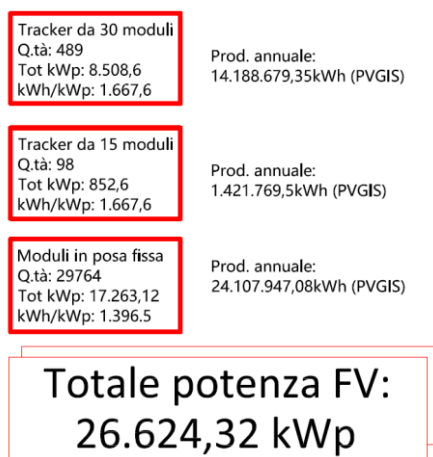


Figura 3.2-2: Configurazione imp.

3.3 Descrizione Generale

Allo scopo di massimizzare la radiazione captata, nel presente progetto sono state impiegate strutture di sostegno ad inseguimento ad un grado di libertà (tracker monoassiali) in grado di far ruotare intorno al loro asse, disposto lungo la direzione Nord-Sud, il piano dei moduli che si trova così orizzontale rispetto al terreno di posa inseguendo il percorso del sole da Est verso Ovest.

Per minimizzare gli ombreggiamenti reciproci tra tracker, gli stessi sono gestiti con una logica di back-tracking che consiste nell'inversione del senso di rotazione quando l'altezza solare è troppo bassa in relazione alla distanza fra le file costituenti il campo (tipicamente quindi all'alba ed al tramonto).

Gli inseguitori solari di questo tipo permettono di aumentare la produzione di energia di un 15% circa rispetto ad un sistema fotovoltaico con strutture ad esposizione fissa.

Vi sono alcune porzioni dell'intera area nella quale risulta tecnicamente impossibile installare tracker saranno installate strutture fisse esposte a 30°.

Per incrementare ulteriormente la radiazione captata sono stati adottati moduli fotovoltaici bifacciali, in grado cioè di captare la radiazione riflessa dal suolo (albedo) grazie alle celle fotovoltaiche presenti anche sul retro del modulo fotovoltaico generalmente cieco. In funzione dell'albedo dell'ambiente circostante e di alcuni parametri progettuali quali interasse tra le file, altezza da terra e inclinazione massima raggiunta nella rotazione dal tracker, i produttori arrivano a garantire fino al 30% in più di potenza prodotta dal singolo modulo.

A seguito dell'analisi della documentazione inviata e raccolta durante i sopralluoghi effettuati in sito volta ad individuare e sfruttare le aree più idonee all'installazione, e mediante l'ausilio di simulazioni condotte con il software Solergo®, sono stati fissati:

- Disposizione dei moduli sul tracker (“landscape” vs. “portrait”);
- Interasse tipico tra le file di tracker;
- Massima inclinazione raggiungibile dal tracker nell'inseguimento giornaliero del sole, allo scopo di trovare il migliore compromesso tra la potenza installata e l'IRR di progetto.

Per minimizzare i capex di progetto, si è deciso per moduli ed inverter con tensione massima di esercizio di 1500V (in genere, 1000V) del tipo centralizzato, poiché questi rappresentano l'attuale stato dell'arte e comportano alcuni vantaggi, quali ad esempio:

- Aumento dell'affidabilità del sistema grazie all'impiego di un minor numero di componenti;
- Riduzione dei costi del BOS (Balance Of System) e di O&M per la stessa ragione;
- Aumento dell'efficienza complessiva del sistema grazie alla diminuzione delle perdite complessive.

Data la complessità del sito legata alla eterogeneità delle condizioni del terreno, per facilitare la fase di installazione sono state previste diverse modalità di posa dei tracker:

- Pali infissi sulle aree verdi;

3.4 Rispetto delle Linee Guida Nazionali sull'Agrivoltaico

Nel 2022 il MiTE (Ministero della Transizione Ecologica) ha pubblicato le *“Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici”*, tale documento chiarisce e definisce le caratteristiche minime ed i requisiti da soddisfare affinché un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola possa essere definito *“agrivoltaico”* ed *“agrivoltaico avanzato”*.

Di seguito si riportano i requisiti da rispettare:

- REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- REQUISITO C: Il sistema agrivoltaico deve adottare soluzioni integrative con moduli elevati da terra volte ad ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici sia agricoli
- REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico deve essere dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività dell'azienda agricola
- REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico deve essere dotato di un sistema di monitoraggio che oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima e la resilienza ai cambiamenti climatici.

Si riporta inoltre uno schema riassuntivo delle condizioni costruttive e spaziali e delle condizioni di esercizio da rispettare.

REQUISITI DEGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI



In particolare vengono verificati i seguenti parametri:

Superficie minima coltivata: garantire il prosieguo dell'attività agricola su una superficie non inferiore al 70% della superficie totale dell'area oggetto di intervento

Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR - *Land Area Occupation Ratio*): il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto fotovoltaico e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico deve essere non superiore al 40%;


Continuità dell'attività agricola e pastorale: garantire il mantenimento dell'indirizzo produttivo dello stato di fatto o l'eventuale passaggio ad uno dal valore economico più elevato


Altezza minima dei moduli dal suolo: sono fissati i seguenti valori di riferimento: 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame); 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Producibilità elettrica minima: garantire che la produzione elettrica specifica dell'impianto non sia inferiore al 60% rispetto a quella di un impianto fotovoltaico standard idealmente realizzato sulla stessa area;

Monitoraggio della continuità dell'attività agricola: monitorare attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo - con cadenza stabilita - l'esistenza e la resa della coltivazione, nonché il mantenimento dell'indirizzo produttivo proposto.

Di seguito si riporta una tabella di raffronto tra i requisiti minimi richiesti dalle Linee Guida in materia di Impianti agrivoltaici e le specifiche tecniche dell'impianto in progetto e dell'attività agricola ad esso connessa, secondo le indicazioni fornite dai progettisti.

REQUISITO	LINEE GUIDA	PROGETTO	VERIFICA
Superficie minima coltivata	Attività agricola su una superficie non inferiore al 70% della superficie totale	341.373 mq di superficie coltivata (pari all'81,3% dei 42 ettari destinati all'agrivoltaico). Si sottolinea che l'azienda agricola ha un'estensione complessiva di 75 ettari	

REQUISITO	LINEE GUIDA	PROGETTO	VERIFICA
Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR - Land Area Occupation Ratio):	LAOR \leq 40%	18,7%	
Continuità dell'attività agricola e pastorale	Garantire il mantenimento dell'indirizzo produttivo dello stato di fatto o l'eventuale passaggio ad uno dal valore economico più elevato	L'impianto di un prato-pascolo stabile è in linea con l'orientamento produttivo dell'azienda che potrà continuare a coltivare i cereali sugli altri terreni non interessati dall'agrivoltaico, corrispondenti a circa 30 ettari. L'utilizzo molto estensivo dei terreni dato dal numero esiguo di animali allevati consentirà, seguendo le regole del pascolamento turnato di non sovrasfruttare la risorsa pascolo e di non avere danni da sovraccarico.	
Altezza minima dei moduli dal suolo	1,3 m per attività zootecnica 2,1 m per le colture	L'altezza minima dei moduli previsti in progetto è di 3,5 m	
Producibilità elettrica minima	Garantire che la produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico (espressa in GWh/ha/anno) non sia inferiore al 60% rispetto a quella di un impianto fotovoltaico standard	Tale requisito è pienamente soddisfatto	
Monitoraggio della continuità dell'attività agricola	Monitorare attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo - con cadenza stabilita - l'esistenza e la resa della coltivazione, nonché il mantenimento dell'indirizzo produttivo proposto	Il progetto prevede l'installazione di una centralina agrimeteo come spiegato al precedente paragrafo 12. L'Azienda si impegnerà a monitorare la buona riuscita dell'impianto del prato-pascolo permanente al di sotto dei moduli fotovoltaici e il suo mantenimento nel tempo avvalendosi di un tecnico agronomo che annualmente farà le verifiche del caso, analizzando anche i dati rilevati dalla centralina ed eventualmente consiglierà soluzioni correttive.	

L'impianto proposto rispetta i requisiti per essere definito Impianto Agrivoltaico avanzato;

3.5 Configurazione Impianto

L'impianto, denominato "NUOVO IMPIANTO "FOTOVOLTAICO GILDONE", è di tipo grid-connected ed è collegato alla rete elettrica nazionale con connessione trifase in alta tensione, nella tabella seguente vengono riportate le caratteristiche principali:

Luogo di installazione:	Località Bosco
Coordinate geografiche:	latitudine 41.478253°, longitudine 14.782696°.
Denominazione impianto:	NUOVO IMPIANTO "FOTOVOLTAICO GILDONE"
Potenza di picco (kWp):	26.624 kWp

Potenza unitaria modulo:	580 Wp
Tecnologia moduli:	Silicio monocristallino 72 celle, bifacciali Massima tensione di sistema 1.500 Vdc
Tipologia di campo:	Agrivoltaico a terra
Tipo strutture di sostegno:	- Tracker asse orizzontale N-S - Strutture fisse
Inclinazione piano dei moduli:	Tracker con moduli con inclinazione variabile - 60°/0°/+60° Strutture fisse con moduli con inclinazione fissa 30°
Azimut di installazione:	0°
N° power station (inverter + trasformatori MT/BT in resina):	5 (1.500 Vdc)
Rete di collegamento e Gestore:	Alta Tensione 150 kV, Terna SpA

Si rimanda alle tavole di dettaglio per un'ulteriore comprensione ed inquadramento planimetrico delle aree d'impianto.

3.6 Strutture di Supporto

Sono state previste sia strutture fisse statiche che ad inseguimento mediante tracker.

Le strutture fisse, del tipo a triangolo in alluminio, permettono l'orientamento dei moduli a 30° ed azimut 0° (Sud) e vengono fissate mediante pali infissi.

I tracker saranno anch'essi fissati con utilizzo di pali infissi.

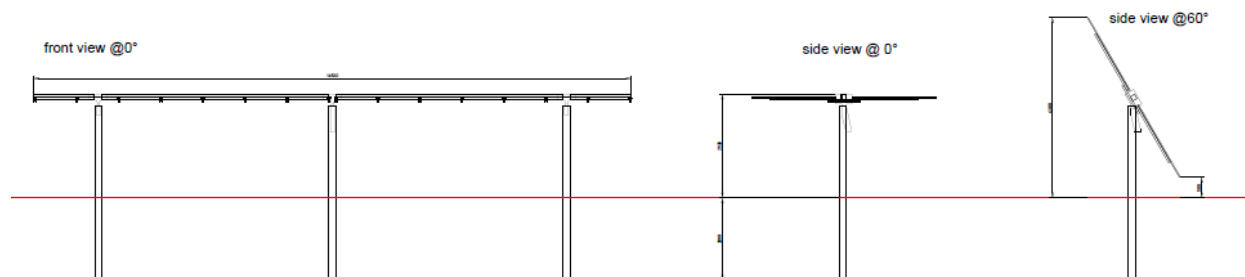


Figura 3.6-1: tipologia strutture tracker

Il portale tipico della struttura progettata è costituito dalla stringa di moduli montati con una disposizione a file di moduli in posizione verticale. Elettricamente le strutture sono collegate alla terra di impianto per assicurare la protezione contro le sovratensioni indotte da fenomeni atmosferici.

3.7 Quadri Elettrici

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico necessita di una serie di quadri per il collegamento elettrico dei componenti sia nella sezione in corrente continua che in quella in alternata (bassa tensione e media tensione).

L'installazione sarà predisposta con tutti gli elementi di protezione elettrica previsti dalla normativa vigente sia contro i contatti diretti (interruttori) che contro quelli indiretti (differenziali).

Tutti i quadri elettrici installati in interno saranno caratterizzati da codici IP41.

3.7.1 Quadri di parallelo stringhe in corrente continua

Le soluzioni tecniche per i quadri di parallelo sono:

- collegamento in parallelo delle stringhe fotovoltaiche;
- protezioni contro le correnti di ricircolo attraverso fusibili per ogni stringa;
- protezione da sovratensioni indotte da fulminazioni, mediante scaricatori a triangolo connessi a terra e montati in modo da ridurre le impedenze di collegamento sul parallelo delle stringhe;
- sezionamento in uscita delle stringhe in parallelo;
- ingressi e uscite con raccordi passacavo;

I quadri sono previsti fissati alle strutture di sostegno tramite staffe in modo che il quadro si trovi ad altezza idonei ad interventi di manutenzione senza attrezzature aggiuntive.

3.7.2 Quadri di sezione in corrente continua

Le soluzioni tecniche che saranno adottate per i quadri di sezione sono:

- collegamento in parallelo dei quadri di parallelo attinenti allo stesso sottocampo;
- sezionamento in ingresso e uscita.
- protezione da sovratensioni indotte da fulminazioni, mediante scaricatori a triangolo connessi a terra e montati in modo da ridurre le impedenze di collegamento sul parallelo delle stringhe.

I quadri sono installati in cabina ad altezza idonea ad interventi di manutenzione senza attrezzature aggiuntive.

3.7.3 Scomparti in media tensione

Gli scomparti di media tensione permetteranno di garantire la continuità del servizio delle altre unità funzionali e saranno dotati di separatori di tipo metallico. La cella apparecchiature MT sarà sistemata nella parte inferiore frontale dell'unità, con accessibilità tramite porta incernierata o pannello asportabile.

La cella conterrà tipicamente:

- interruttore in SF6, montato su carrello, in esecuzione estraibile/asportabile, connesso al circuito principale con giunzioni flessibili imbullonate e completo di blocchi e accessori;
- sezionatore di messa a terra;
- i dispositivi di protezione;
- trasformatori di misura (TA e TV);

La cella sbarre MT sarà ubicata nella parte superiore dell'unità e conterrà il sistema di sbarre principali in rame elettrolitico.

3.7.4 Quadro generale servizi ausiliari

Il quadro generale servizi ausiliari ha la funzione di alimentare i servizi della cabina principale di connessione.

3.7.5 Sistema di condizionamento della potenza (inverter)

Il progetto dell'impianto è stato sviluppato cercando di uniformare, compatibilmente con la suddivisione della potenza complessiva in zone vincolata alla morfologia del sito, le taglie di inverter di una sola marca:

- inverter da 2500 kW suddiviso in 2 sezioni da 1250 kW facenti capo ad un solo trasformatore in resina a 2 avvolgimenti da 3000 kVA;
- inverter da 2000 kW suddiviso in 2 sezioni da 1000 kW facenti capo ad un solo trasformatore in resina a 2 avvolgimenti da 2250 kVA;
- inverter da 1500 kW facente capo ad un solo trasformatore in resina a 1 avvolgimenti da 1750 kVA;

- inverter da 1000 kW facente capo ad un solo trasformatore in resina a 1 avvolgimenti da 1250 kVA.

Gli inverter saranno posizionati in propria cabina, dotata di ventilazione forzata in modo da mantenere la temperatura interna nel range che evita il più possibile un derating della potenza della macchina ed un veloce invecchiamento dei componenti elettronici.

3.8 Cabine Elettriche

Saranno utilizzate cabine monolitiche auto-portanti prefabbricate in sandwich d'acciaio o calcestruzzo, trasportabili su camion in un unico blocco già assemblate ed allestite delle apparecchiature elettromeccaniche di serie (inclusi inverter e trasformatore); esse saranno posizionate su basamenti di tipo prefabbricato e sono totalmente recuperabili.

Sono realizzate con pannellature e strutture in acciaio zincato a caldo e dotate di finiture esterne che garantiscono la minima manutenzione per tutta la vita utile del cabinato.

In alternativa potrebbero essere realizzate in calcestruzzo vibrato confezionato con cemento ad alta resistenza adeguatamente armato con pareti internamente ed esternamente trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sulla parete, inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura.

L'elemento di copertura sarò munito di impermeabilizzazione e con funzione protettiva e riflettente dei raggi solari.

3.8.1 Cabina inverter/trasformatore (power station)

La cabina di conversione/trasformazione previste possiedono una struttura idonea ad ospitare e proteggere:

- le ricezioni dei cavi di sottocampo
- quadro servizi ausiliari per l'alimentazione in bassa tensione del sistema di attuazione dei trackers, di acquisizione dati, servizi interni (illuminazione, videosorveglianza, antiincendio, ecc.), ausiliari inverter, alimentazione elettrica di emergenza (UPS) per i servizi essenziali d'impianto in caso di fuori servizio della rete di collegamento;
- quadro UTF (fiscale) per la misura dell'energia prodotta;
- trasformatore elevatore BT/MT in resina completo di accessori;
- scomparti MT di protezione trasformatore.

3.8.2 Cabina generale MT

La cabina generale MT di distribuzione dell'energia elettrica interna al campo fotovoltaica è composta da:

- Locale MT: che contiene gli scomparti di media tensione, le protezioni elettriche ed i sezionatori dell'impianto verso la rete, i trasformatori di tensione e corrente in MT e i quadri di servizio;
- Locale trasformatore e locale batterie: che contiene il trasformatore per servizi ausiliari e le batterie UPS;
- Locale controllo: ove sono localizzate le apparecchiature di sorveglianza generale d'impianto ed i contatori fiscali per la misura dell'energia elettrica prodotta.
- Gruppo elettrogeno della potenza elettrica inferiore a 25kW per l'alimentazione ausiliaria di emergenza dei carichi preferenziali di cabina.

3.8.3 Connessione dell'impianto agrivoltaico alla RTN

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV con una Stazione Elettrica (SE) a 150/36 kV della RTN inserita in entra-esce sulla direttrice RTN 150 kV "CP Campobasso – CP Cercemaggiore - Castelpagano".

Quanto sopra prevede quindi che siano realizzati i seguenti impianti:

- Realizzazione di stazione elevatrice 20kV/36kV interna al campo medesimo, dotata di trasformatore step-up 20/36 kV YNd 25/33 MVA ONAN/ONAF in olio dedicato al solo impianto fotovoltaico;
- una linea in cavo AT 36kV attestata alla sottostazione interna di campo fotovoltaico e con percorso interrato rappresentato preliminarmente nella figura seguente;

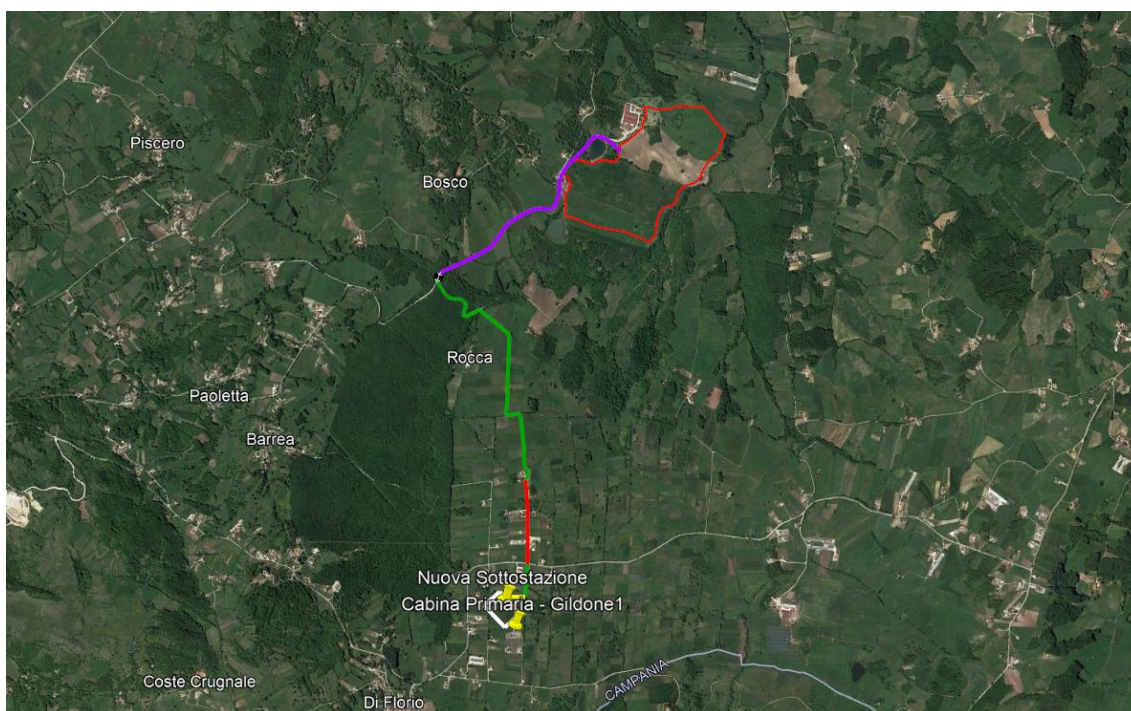


Figura 3.8-1: percorso cavidotto a 36kV

- sottostazione elevatrice composta da: terminali di arrivo linea AT di connessione con scaricatori di sovratensione e sezionati di terra, trasformatori di misura di tensione e corrente per le misure fiscali e gli apparati di protezione, interruttore di protezione e sezionatore in aria per la protezione e sezionamento della

linea AT, connessione in aria verso il trasformatore step-up 36/150 kV YNd 25/33 MVA ONAN/ONAF in olio dedicato al solo impianto fotovoltaico.



Figura 3.8-2: sottostazione esistente di Terna di connessione 36kV ed elevazione 150kV

Dal trasformatore interno al campo fotovoltaico partirà una linea MT 20 kV in cavo verso la cabina generale MT dell'impianto fotovoltaico, dalla quale avverrà la distribuzione interna all'impianto, sempre a 20 kV, verso le Power Station.

Tutta la potenza generata dall'impianto fotovoltaico verrà ceduta in rete attraverso i suddetti sistemi.

In corrispondenza del nuovo stallo da realizzare nella sottostazione Terna a 150 kV e presso gli apparati in alta tensione interni all'impianto, saranno presenti tutti gli elementi di protezione, sezionamento e misura per la corretta connessione dell'impianto alla RTN: nella sezione in AT interna all'impianto, è localizzato il punto di misura fiscale principale e bidirezionale e le protezioni generale DG e di interfaccia DI richieste dalla norma CEI 0-16 e dal codice di rete TERNA.

L'impianto fotovoltaico sarà predisposto per comunicare con il gestore della rete attraverso i sistemi SCADA, RTU e UPDM che nel loro complesso renderanno possibile la eventuale gestione remota attraverso il controllo dei parametri rilevanti dell'impianto, ovvero: potenza attiva e reattiva, tensione, frequenza e fattore di potenza, performance di produzione, teledistacco.

Tutti i parametri rilevanti dell'impianto AV come correnti e tensioni di stringa, valori di corrente alternata delle power station, saranno continuamente monitorati da un sistema dedicato.

L'impianto e le sue regolazioni verranno realizzate secondo i dettami di cui all'allegato A68 di Terna - "CENTRALI FOTOVOLTAICHE - Condizioni generali di connessione alle reti AT Sistemi di protezione regolazione e controllo".

3.8.4 Sistema di monitoraggio delle prestazioni

Il sistema di monitoraggio è costituito da un hardware ed un software in grado di monitorare e registrare le variabili fisiche ed elettriche principali durante l'esercizio dell'impianto. Il sistema è corredato di tutti gli allarmi necessari alla visibilità totale dell'impianto ai tecnici preposti alla sorveglianza ed un intervento manutentivo in caso di anomalia di funzionamento in tempi veloci.

3.9 Cavi e Tubazioni

Le linee elettriche saranno realizzate utilizzando conduttori di tipo idoneo per le quattro sezioni d'impianto (continua, alternata bassa tensione, alternata media tensione, alternata alta tensione) in rame e in alluminio. Il dimensionamento delle condutture è a norma CEI e la scelta del tipo di cavi è armonizzata con la normativa nazionale e con quella internazionale.

L'esperienza costruttiva ha consentito l'individuazione di tipologie di cavi (formazione, guaina, protezione ecc.) che garantiscono una durata di esercizio ben oltre la vita dell'impianto anche in condizioni di posa sollecitata.

La posa sarà realizzata come segue:

Sezione in corrente continua	
cablaggio del generatore fotovoltaico:	cavi in posa libera fissata alle strutture di sostegno protette dalla sagoma della carpenteria, fascette anti-UV dove serve e equipaggiate ai terminali di stringa con connettori IP65, cavi in posa interrata dalle strutture di sostegno ai quadri di parallelo;
cablaggio quadri di parallelo-inverter:	cavi in posa intubata con PVC corrugato rigido o flessibile in cavidotto, sia interrato che fuori terra in calcestruzzo con chiusino;
Sezione in corrente alternata	
cablaggio inverter - trasformatore:	cavi/sbarre in alluminio nei passaggi cavi interni in cabina;
Sezione in media tensione	
cablaggio cabine di campo - cabina di consegna:	cavi MT 20kV, in cavidotto interrato e fuori terra in calcestruzzo con chiusino.
cablaggio cabina di consegna – trasformatore AT:	cavi MT 20kV, in cavidotto interrato.
Sezione in alta tensione:	
trasformatore AT in olio – interruttore AT:	cavo AT 36kV, in cavidotto interrato isolato in XLPE.

3.10 Sistema di terra (misure di protezione contro i contatti diretti ed indiretti)

Sia il sistema di distribuzione della sezione in corrente continua che quello lato BT della sezione in alternata sarà del tipo IT (flottante senza punti a terra) con protezione da primo guasto con relè di isolamento elettrico. Solo le masse metalliche saranno collegate all'impianto di terra realizzando una protezione dai contatti indiretti.

La protezione contro i contatti diretti è assicurata dalla scelta di moduli fotovoltaici in classe II certificata (senza messa a terra della cornice), dai cablaggi con cavi in doppio isolamento (isolamento delle parti attive) e dall'utilizzo di involucri e barriere secondo la normativa vigente.

3.11 Sistema anti-intrusione e video sorveglianza

Gli elementi che compongono il sistema di antiintrusione e videosorveglianza previsti sono i seguenti:

- Sottosistema di controllo a circuito chiuso televisivo;
- Sottosistema di comunicazione.

La protezione del sistema di videosorveglianza consiste nell'installazione di un sistema antintrusione di tipo perimetrale con telecamere sorvegliate reciprocamente a circuito chiuso in modo da verificare visivamente l'intero confine.

I dissuasori addizionali saranno sonori con sirene ad alta potenza dotate di lampade a luce flash.

3.12 Sistemi antincendio

Sono previsti sistemi ad estintore in ogni cabina presente e alcuni estintori aggiuntivi per eventuali focolai esterni alle cabine (sterpaglia, erba secca, ecc.).

3.13 Materiali prescelti

3.13.1 Moduli fotovoltaici

La tecnologia di moduli fotovoltaici bifacciali utilizzata è progettata appositamente per impianti di grande taglia connessi alla rete elettrica ed è realizzata assemblando in sequenza diversi strati racchiusi da una cornice in alluminio anodizzato:

- vetro temperato con trattamento anti-riflesso
- EVA (etilene vinil acetato) trasparente
- celle AV in silicio monocristallino
- EVA trasparente
- strato trasparente (vetroso o polimerico) con trattamento anti-riflesso

Il modulo selezionato è provvisto di:

- certificazione TUV su base IEC 61215
- certificazione TUV su base IEC 61730
- cavi precablati e connettori rapidi tipo MC4
- certificazione IP67 della scatola di giunzione

Le caratteristiche tecniche salienti del modulo fotovoltaico adottato sono illustrate brevemente nel seguito.

560~580W

POWER RANGE

0~+5W

POWER SORTING

22.5%

MAX MODULE EFFICIENCY

≤ 1.0%

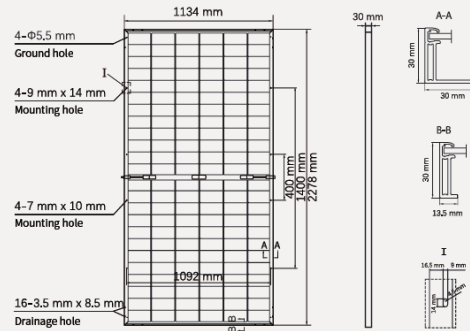
FIRST YEAR POWER DEGRADATION

≤ 0.4%

YEAR 2-30 POWER DEGRADATION

Mechanical Specifications

Outer dimensions (L x W x H)	2278 x 1134 x 30 mm
Cell type	n-type mono-crystalline
No. of cells	144 (6*24)
Frame technology	Aluminum, silver anodized
Front / Back glass	2.0+2.0 mm
Cable length (Including connector)	Portrait: (+)350 mm, (-)250 mm; Customized length
Cable diameter (IEC/UL)	4 mm ² / 12 AWG
① Maximum mechanical test load	5400 Pa (front) / 2400 Pa (back)
Connector type (IEC/UL)	HCB40 (Standard) / MC4-EVO2A (Optional)
Module weight	32.1 kg
Packing unit	36 pcs / box (Subject to sales contract)
Weight of packing unit (for 40' HQ container)	1215 kg
Modules per 40' HQ container	720 pcs



① Refer to Astronergy crystalline installation manual or contact technical department. Maximum Mechanical Test Load=1.5×Maximum Mechanical Design Load.

Electrical Specifications

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25° C, AM=1.5

Rated output (Pmpp / Wp)	560	565	570	575	580
Rated voltage (Vmpp / V)	42.44	42.61	42.77	42.94	43.11
Rated current (Impp / A)	13.20	13.26	13.33	13.39	13.45
Open circuit voltage (Voc / V)	50.50	50.70	50.90	51.10	51.30
Short circuit current (Isc / A)	13.93	14.02	14.10	14.19	14.28
Module efficiency	21.7%	21.9%	22.1%	22.3%	22.5%

NMOT: Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20° C, AM=1.5, Wind Speed 1m/s

Rated output (Pmpp / Wp)	421.1	424.9	428.6	432.4	436.2
Rated voltage (Vmpp / V)	39.94	40.10	40.26	40.42	40.59
Rated current (Impp / A)	10.54	10.60	10.65	10.70	10.75
Open circuit voltage (Voc / V)	47.97	48.16	48.35	48.54	48.73
Short circuit current (Isc / A)	11.25	11.32	11.39	11.46	11.53

Electrical Specifications (Integrated power)

Pmpp gain	Pmpp / Wp	Vmpp / V	Impp / A	Voc / V	Isc / A
5%	599	42.77	13.99	50.90	14.10
10%	627	42.77	14.66	50.90	15.48
15%	656	42.78	15.32	50.91	16.18
20%	684	42.78	15.99	50.91	16.88
25%	713	42.78	16.65	50.91	17.58

Electrical characteristics with different rear power gain (reference to 570W)

Temperature Ratings (STC) Operating Parameters

Temperature coefficient (Pmpp)	-0.29%/°C	No. of diodes	3
Temperature coefficient (Isc)	+0.043%/°C	Junction box IP rating	IP 68
Temperature coefficient (Voc)	-0.25%/°C	Max. series fuse rating	30 A
Nominal module operating temperature (NMOT)	41 ± 2°C	Max. system voltage (IEC/UL)	1500V _{DC}

© Chint New Energy Technology Co., Ltd. Reserves the right of final interpretation. please contact our company to use the latest version for contract. <https://www.astro-energy.com>

202304

Curve

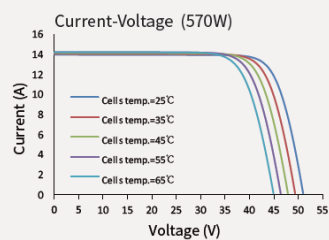
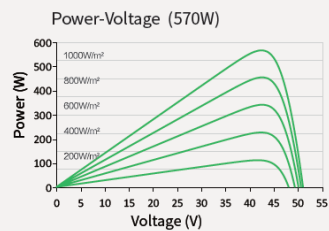
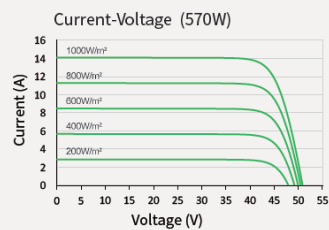


Figura 3.13-1: dati tecnici modulo fotovoltaico

3.13.2 Strutture di sostegno (tracker monoassiale)

Le struttura prescelta per il sostegno delle due file di moduli in configurazione “portrait” consiste in un sistema ad inseguimento con asse orizzontale, del tipo mostrato nella figura seguente.



Figura 3.13-2: Vista inferiore tracker dotati di moduli bifacciali

Le caratteristiche meccaniche ed elettriche dei trackers sono riepilogate nei punti successivi.

INSEGUITORE SOLARE

Tipologia di Sistema di tracking: Sistema di inseguimento a singolo asse orizzontale con back-tracking:

- Tilt 0°;
- Azimuth 0°;
- Angolo di rotazione $\pm 60^\circ$.

SPECIFICHE MECCANICHE

- 1 x 30 moduli AV in configurazione portrait.
- Altezza minima da terra con massimo angolo di inclinazione: 3.5 m.
- Tipo di fondazione: direttamente accoppiate ai pali di fondazione.

Tutte le parti in acciaio saranno zincate in base alle effettive condizioni ambientali del sito per avere una durata di progetto di 25 anni; il tracker può essere installato da due lavoratori utilizzando utensili standard e senza mezzi meccanici per lo spostamento dei singoli componenti. Non sono previsti saldatore e tagli durante la fase di installazione. Non è necessaria alcuna componente di trasmissione meccanica tra due tracker: il tracker è completamente adattabile alle condizioni geotecniche del sito e della superficie disponibile.

Il baricentro della parte mobile della struttura allineato con l'asse di rotazione.

3.13.3 Strutture di sostegno fisse

In una porzione del campo fotovoltaico verranno impiegate strutture metalliche in alluminio con inclinazione fissa di 30° per il sostegno dei moduli.

Le strutture previste sono a sezione triangolare, come mostrato riportato nella figura seguente, e sono fissate su pali infissi nel suolo.



Figura 3.13-3: Vista struttura fissa statica per moduli fotovoltaici

3.14 Accessibilità e Manutenzione delle Opere

3.14.1 Recinzione

L'area del campo fotovoltaico sarà circondata da una recinzione metallica a pali infissi dotata di accessi pedonali e carrabili. La recinzione verrà opportunamente sollevata da terra di circa 20 cm per non ostacolare il passaggio della fauna selvatica.

Si rimanda alla tavola di layout generale e della recinzione per un inquadramento su mappa.

3.14.2 Viabilità

La viabilità sarà garantita da stradine bianche (circa 3÷3,5 m) per l'ispezione e la manutenzione delle aree e per l'accesso alle piazzole delle cabine.

Le opere viarie saranno realizzate tramite uno scavo di pulizia del terreno, per una profondità di venti centimetri, dalla stesura in opera di tessuto non tessuto (se necessario) ed infine dalla sistemazione di brecciolino opportunamente costipato per uno spessore di dieci centimetri.

3.14.3 Manutenzione

La manutenzione ordinaria del sistema consiste in ispezioni periodiche sui componenti elettrici e meccanici che lo costituiscono. In particolare, per i moduli fotovoltaici, si ricorda che la pulizia degli stessi è tra le prime precauzioni contro i problemi di malfunzionamento.

Le operazioni di manutenzione straordinaria saranno effettuate solo in caso di avaria dell'apparecchiatura, individuando la causa del guasto e sostituendo i componenti che risultano danneggiati o difettosi; tutte le operazioni di manutenzione straordinaria saranno eseguite da tecnici specializzati.

Il sistema di attuazione lineare dei tracker non richiede manutenzione o lubrificazione, inoltre grazie all'assenza di meccanismi di trasmissione meccanica tra i trackers viene aumentata l'affidabilità del sistema e si riduce la necessità di effettuare interventi di manutenzione, che comunque vengono segnalati dal sistema di auto-diagnostica di fine giornata. La manutenzione dell'impianto sarà regolata dalla stipula di un contratto di O&M (tra Operatore e Committente) che riporterà le modalità di gestione e di responsabilità.

3.15 Criteri di progetto applicati

I criteri utilizzati per la progettazione di impianti fotovoltaici possono essere molteplici in relazione alla tipologia dell'impianto e dello scopo, essi devono essere individuati di volta in volta in base alle specifiche e alle esigenze del Committente oltre ai vincoli eventualmente presenti (es. spazio disponibile, soluzioni tecnologiche di accoppiamento dei componenti ecc.).

Nel progetto in esame sono stati considerati i criteri prevalenti:

- Massimizzazione della producibilità specifica dell'impianto [kWh/kWp]
- Minimizzazione del costo dell'energia elettrica prodotta LCOE nell'arco della vita utile [€/kWh]
- Massimizzazione dell'energia elettrica prodotta annualmente [kWh/anno]
- Massimizzazione dell'IRR di progetto [%]

I punti richiamati presuppongono tutti una ottimizzazione della captazione della radiazione solare annua [kWh/m²/anno]. Ovviamente la disponibilità solare varia da luogo a luogo in base alla latitudine mentre, a pari sito di installazione, l'energia captata dipende dalle scelte di esposizione del piano dei moduli che può essere ottimizzata adottando alcune soluzioni tecniche che influenzano positivamente il ritorno economico dell'impianto.

Nel caso in oggetto sono stati utilizzati sia moduli ad inseguimento che moduli fissi.

- Per i moduli ad esposizione fissa, i generatori fotovoltaici sono stati orientati a sud con un'inclinazione tipicamente compresa, alle nostre latitudini, tra i 30° e i 35°, evitando il più possibile fenomeni di ombreggiamento che causano una riduzione dell'efficienza;
- Per i moduli ad inseguimento, mediante l'uso delle cosiddette strutture tracker, che consentono di avere i generatori fotovoltaici sempre esposti in modo ottimale alla radiazione solare. Sono quindi state e impiegate strutture orientabili mono assiali orientate Nord Sud con inclinazione Est Ovest tipicamente compresa tra +60° e -60°.

Per quanto concerne l'uso agricolo del suolo la presenza dei moduli su suolo agrario non preclude l'uso agricolo dell'area, anzi il modello agrivoltaico può rappresentare un percorso virtuoso per coniugare la produzione alimentare e la produzione energetica da fonti rinnovabili.

Le soluzioni finora adottate per questo tipo di impianti hanno visto l'adozione di tecnologie diversificate tra le quali si citano, per esempio:

- impianti fissi, previo innalzamento della componente fotovoltaica, in modo da consentire il passaggio dei macchinari agricoli;
- installazione di moduli verticali per il privilegio di produzioni energetiche in fasce orarie differenti;
- sistemi ad inseguimento su singolo o doppio asse.

Diversi studi ne mettono in luce i molteplici vantaggi, quali a titolo di esempio:

- incremento della produttività del suolo;
- miglioramento della produzione vegetale;
- possibilità di intercettare e stoccare l'acqua piovana per usi irrigui;
- miglioramento dello stock di C organico del suolo;
- creazione di un ambiente favorevole per insetti pronubi;

- creazione di un rifugio per il bestiame che pascola tra i pannelli;
- riduzione dei costi nella gestione del pascolo;
- minore stress termico causato al bestiame;
- generazione di fonte di reddito aggiuntiva per gli agricoltori.

Per quanto concerne elementi quali irraggiamento, temperatura dell'aria e umidità del suolo, alcuni studi condotti hanno rilevato come la presenza di pannelli fotovoltaici possa arrivare a creare alcune variazioni microclimatiche utili a fini agro-produttivi tra cui:

- **Irraggiamento:** la presenza del pannello fotovoltaico riduce la percentuale di radiazione diretta, ovvero quella che raggiunge direttamente il suolo, con intensità variabile in funzione della distanza dal filare fotovoltaico, del momento del giorno e del periodo dell'anno (ma, al contempo, si prevede un aumento della quantità di radiazione diffusa).
- **Temperatura dell'aria:** il parziale ombreggiamento può attenuare l'impatto negativo delle elevate temperature, mitigando le temperature estreme dell'aria e del suolo e promuovendo, pertanto, un maggior accrescimento radicale (anche grazie alla maggior umidità del terreno).
- **Umidità del suolo:** il parziale ombreggiamento che viene a verificarsi può determinare una diminuzione della evapotraspirazione e della carenza idrica estive (specie in ottica futura, nell'ipotesi di aggravio di tale aspetto in relazione ai dinamismi causati dai cambiamenti climatici).

Alla luce delle considerazioni sopra riportate, viste le colture in atto e le attività agricole dell'Azienda si elencano di seguito le potenziali colture/attività praticabili sull'area interessata dal parco fotovoltaico.

Coltivazione di cereali: nelle interfile è possibile praticare la coltivazione dei cereali che già attualmente vengono coltivati in azienda (grano duro, grano tenero, orzo). Per la pratica di queste colture occorrerà uno spazio tra le file dei pannelli di almeno 5 – 6 m per consentire il passaggio dei mezzi agricoli per le operazioni colturali. Nel caso in cui i moduli fotovoltaici abbiano un'altezza tale da consentire il passaggio dei mezzi agricoli anche al di sotto di essi, la coltura potrà essere praticata anche sulla fila di pannelli con la previsione che il maggiore ombreggiamento possa ridurre la produttività.

Colture foraggere da sfalcio: per lo sfalcio delle colture foraggere (graminacee, leguminose quali l'erba medica o un miscuglio di esse) occorrerà che la distanza tra le file e la distanza tra i moduli o la loro altezza permetta il passaggio dei mezzi agricoli, valgono quindi le stesse considerazioni fatte per i cereali.

Impianto di prato pascolo: per ovviare al problema del passaggio dei mezzi agricoli è possibile prevedere l'impianto di un prato pascolo con un miscuglio di graminacee e leguminose adatto al clima e al tipo di terreno presente sul quale far poi pascolare il bestiame aziendale. La scelta del prato pascolo risulta favorevole per ovviare al problema dell'erosione superficiale dei suoli, consentendo inoltre di mantenere ed accrescere la loro fertilità e garantendo nel tempo, tramite una corretta gestione, di stoccare carbonio nel suolo.

Il progetto prevede sia l'impiego di moduli fotovoltaici montati su strutture fisse di tipo statico tradizionale che di moduli bifacciali montati su strutture "tracker".

I moduli fotovoltaici verranno fissati ad una struttura di sostegno ancorata a terra nelle zone ove il terreno lo permette mediante pali battuti ad una profondità variabile a seconda delle caratteristiche di resistenza del terreno. Il supporto a cui sono fissati i moduli fotovoltaici è libero di ruotare attorno al proprio asse, in direzione est/ovest, ed è dotato di un motore e di un orologio solare, tale per cui i moduli modificheranno il proprio orientamento così da seguire il sole durante la giornata, massimizzando la radiazione solare incidente sulla propria superficie. Di seguito si riporta uno schema esplicativo del sistema di sostegno dei pannelli e dell'inseguitore solare.

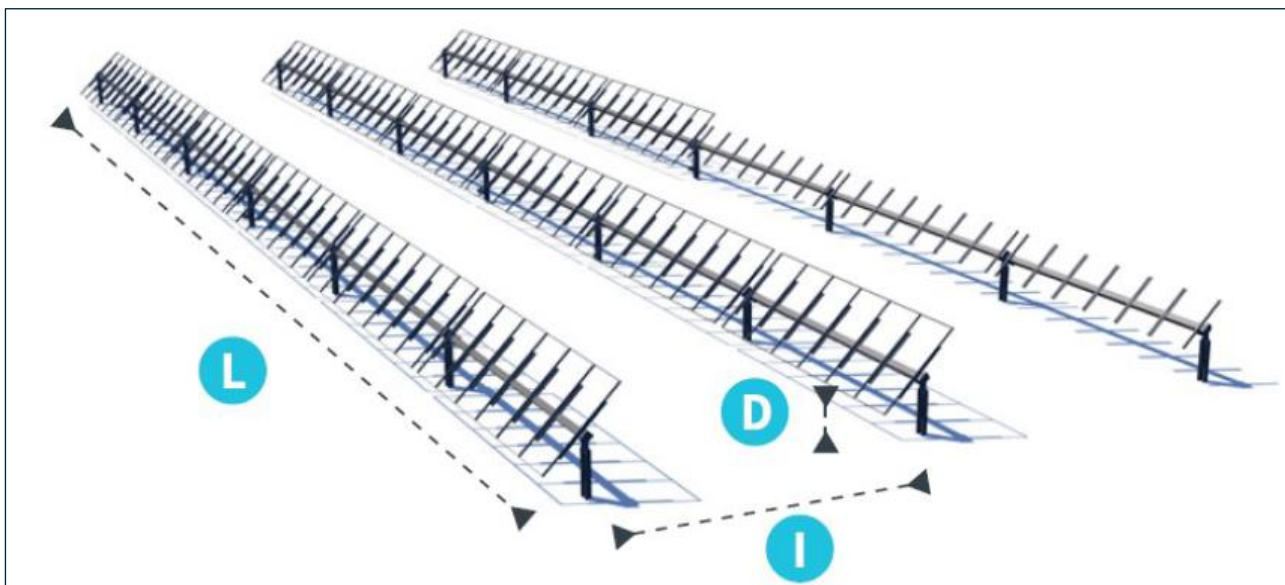


Figura 3.15-1: spaziatura tracker e strutture di supporto

Le strutture sono costituite da profili metallici in acciaio zincato a caldo opportunamente dimensionati, che verranno posizionati infissi nel terreno mediante battitura dei ritti di sostegno. Essi avranno un'altezza minima dal suolo (inclinazione massima) di 3,5 m in modo da permettere il passaggio dei mezzi agricoli necessari alla gestione delle colture. L'interasse tra i tracker è pari a 6,5 m.

Parte dei moduli fotovoltaici verranno disposti su strutture del tipo fisso, costituite da profili in acciaio zincato. Ciò è reso necessario dall'eccessiva pendenza di alcune aree. Essi avranno un'altezza da suolo al punto più basso di 3,5 m in modo da permettere la coltivazione del terreno sottostante e l'altezza massima non potrà superare 4,5 m.

Il posizionamento delle strutture potrà avvenire con infissione nel terreno, ma data la complessità del sito dovuta alla probabile eterogeneità delle condizioni del terreno, per facilitare la fase di installazione sono state previste diverse modalità di posa dei tracker:

- Pali infissi sulle aree verdi;
- Pali perforati e cementati sulle aree in cui sarà individuata la presenza di un substrato litoido o dove saranno intercettati elementi litoidi (blocchi di grandi dimensioni che limitano l'infissione del palo).

3.16 Produzione di rifiuti: fase di realizzazione e dismissione

La produzione di rifiuti è limitata esclusivamente alle fasi di realizzazione e di dismissione del parco fotovoltaico e delle opere di connessione. Ovviamente la produzione di rifiuti sarà maggiore durante la fase di dismissione. In fase cantieristica di realizzazione, i rifiuti prodotti sono costituiti in modo prevalente da imballi di varia natura (cartone, legno, materiali plastici, ecc) in modo particolare saranno i pannelli fotovoltaici che, rispetto a tutte le altre strumentazioni ed apparecchiature, produrranno la maggior quantità di rifiuti da imballaggio in quanto tali apparati necessitano di maggiore protezione.

Tutti i rifiuti di cantiere per la realizzazione del parco AV e delle opere di connessione alla RTN verranno trattati secondo quanto previsto dalla normativa sui rifiuti sia per quanto concerne lo stoccaggio in sito sia per il successivo smaltimento che verrà fatto utilizzando società esterne regolarmente autorizzate, in possesso di ogni requisito richiesto dalla più recente Normativa di settore.

Come detto precedentemente mentre in fase di montaggio i rifiuti saranno prevalentemente legati agli imballi, in fase di dismissione del parco e delle opere di connessione vi sarà una maggiore produzione (sia in termini qualitativi che quantitativi) di rifiuti di altra natura.

3.18 Computo metrico estimativo

Computo metrico estimativo dei lavori					
1	SISTEMAZIONE DELL'AREA			Totale €	656.924,88
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Totale lavorazione
1.1	<p>Abbattimento alberi grande fusto (Zona B e C): Taglio raso di piante di alto fusto di qualsiasi specie ed altezza, compreso la rimozione delle ceppaie, sgombero e smaltimento di corpi estranei e rifiuti, compreso: sramatura e depezzatura dei fusti in tronchi da m 1, sistemazione della ramaglia di risulta in luoghi idonei secondo le indicazioni della D.L., trasporto ed accatastamento dei tronchi ai bordi delle piste di accesso, il carico ed il trasporto su autocarro in aree poste in sicurezza idraulica. di diametro alla ceppaia misurato ad un metro da terra compreso tra cm 15 e cm 40. Carico su idonei mezzi di trasporto dei materiali di risulta o di prodotti impiegati per le operazioni forestali, eseguito all'interno dell'azienda. Carico di materiali di risulta alla rinfusa, escluso quanto è possibile trinciare in sito, eseguito manualmente per quantità fino a 5 mc. Compreso trasporto alle pubbliche discariche e compenso.</p> <p>Stimati 100 alberi alto fusto per ha.</p>	ha	2,39	€ 33.708,00	€ 80.562,12
1.2	<p>Scotico del piano di campagna (area dove saranno realizzate le vie e quelle disboscate): compreso l'asportazione delle piante erbacee ed arbustive e relative radici, escluse ceppaie d'albero di alto fusto, compreso l'allontanamento dei rifiuti in area di cantiere o dei rifiuti in area di cantiere o il carico, trasporto e scarico a impianti autorizzati ai fini del loro recupero o del loro smaltimento. per profondità fino a 30 cm.</p>	ha	2,154	€ 29.700	€ 63.973,80
1.3	<p>Pulizia generale dell'area e livellamento del terreno eseguito con mezzi meccanici: Taglio della vegetazione erbacea ed arbustiva fino al diametro di cm 15, sia in piano che su scarpate, compresi lo sradicamento di ceppaie, lo spianamento, il livellamento del terreno e la risistemazione in loco del terreno smosso.</p>	ha	42,79	€ 2.584,00	€ 110.569,36
1.4	<p>Movimentazione terreni: entro l'ambito dell'area di cantiere, di materiale di risulta di qualsiasi natura e consistenza, con l'uso di mezzi meccanici di piccole dimensioni, pre trasporto fino a luogo di deposito provvisorio, in attesa di viaggio a rifiuto o di nuovo trasporto per reimpiego.</p>	mc	15.005	€ 3,77	€ 56.568,85

1.5	<p>Rinterro: con materiale di risulta proveniente dagli scavi precedentemente eseguiti nell'ambito del cantiere, eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici di piccole dimensioni, escluso l'avvicinamento dei materiali ma compresa la compattazione a strati dei materiali impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto.</p>	mc	15.005	€ 3,65	€ 54.768,25
1.6	<p>Demolizione di solai, massetti e rimozione pavimentazione e ringhiere: Demolizione di massetto continuo in calcestruzzo non armato, eseguito a mano e/o con l'ausilio di attrezzi meccanici, a qualsiasi altezza e condizione. Compreso l'avvicinamento del materiale di risulta al luogo di deposito provvisorio, entro l'ambito di cantiere, in attesa del trasporto ad impianto autorizzato. Valutata per l'effettiva superficie rimossa e per i seguenti tipi: di altezza da 10,1 a 20 cm Demolizione completa di solai misti in travetti di cemento armato e laterizi o blocchi di qualsiasi tipo, forma e luce, escluso pavimento e sottofondo, comprese le puntellature necessarie delle parti da demolire adeguatamente dimensionate, l'onere delle cautele da adottare per demolire a piccoli tratti le strutture collegate a ridosso di fabbricati o a loro parti escluse dalla demolizione, la riparazione dei danni arrecati a terzi. Compresi l'innaffiamento, la formazione di canali e scivoli per il carico del materiale di risulta su autocarro esclusi il trasporto al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto ad impianto autorizzato, ed il calo in basso dei materiali di risulta; valutata per la superficie effettiva rimossa e per il seguente tipo: spessore da 27 a 30 cm compresa la caldana Rimozione di pavimento di pietra naturale in lastre o quadrotti, gradini, soglie e simili, per uno spessore di 3 cm, compresa la malta di allettamento dello spessore fino a 5 cm, compreso l'innaffiamento e l'avvicinamento al luogo adibito a deposito provvisorio, escluso il trasporto a deposito o a rifiuto nonché l'eventuale onere per il conferimento a discarica. Valutata per l'effettiva superficie rimossa: senza recupero di materiale. 5000 mq circa,</p>	mq	3.500	€ 36,67	€ 128.345,00

1.7	Demolizione di fabbricati: Demolizione totale di fabbricati con strutture portanti in c.a., in c.a. e muratura, per la parte fuori terra e per qualsiasi altezza, compresa l'adozione degli accorgimenti atti a tutelare l'incolumità degli operai e del pubblico, le precauzioni e cautele necessarie per evitare danni ad eventuali fabbricati vicini e a terzi, le necessarie puntellature, il taglio di eventuali materiali metallici, l'impiego di mezzi segnaletici diurni e notturni, l'innaffiamento ed il carico dei materiali su automezzo ed ogni onere e magistero per assicurare l'opera eseguita a regola d'arte secondo le normative esistenti. Eseguita con mezzi meccanici e, ove occorre, con intervento manuale, inclusi il carico del materiale su automezzo con esclusione del trasporto del materiale di risulta ad impianto autorizzato e degli oneri relativi. Valutata a metro cubo vuoto per pieno.	mc	1.000	€ 24,07	€ 24.070,00
1.8	Trasporto a discarica e Compenso alle discariche e/o da cava dei materiali con percorrenza entro i limiti di 20 km compreso il ritorno a vuoto.	mc	2.050	€ 67,35	€ 138.067,50
2	OPERE CIVILI NELL'AREA - GENERALI			Totale €	599.281,43
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Totale lavorazione
2.1	Recinzione Perimetrale: Fornitura e posa in opera di rete metallica zincata a maglia rettangolare sorretta da montanti in ferro zincato preverniciati a sezione circolare posti ad interasse di m 2,00 finita con tre fili tenditori compreso la predisposizione dei fori per l'ancoraggio, il taglio della vegetazione arbustiva e lo spianamento per la preparazione del piano di posa della recinzione, il tutto eseguito per una fascia della larghezza minima di 1,00 m altezza rete m 2.00.	ml	2.960	€ 28,07	€ 83.087,20
2.2	Cancello accesso all'area: F.p.o. di cancello carraio doppio di larghezza 6 m ed altezza 2 m, con telaio perimetrale e pali di sostegno in tubo quadro d'acciaio con specchiature in rete metallica elettrosaldata con maglia a forma quadrata e componenti dei sistemi di chiusura in acciaio, finitura mediante fosfatazione con sali di zinco e plastificazione con poliestere, secondo le specifiche di progetto allegato. Compreso ogni altro onere e magistero necessario per dare il lavoro compiuto a perteffa regola d'arte.	mq	12	€ 227,80	€ 2.733,60

2.3	Realizzazione di strada sterrata (larga mediamente 5m): Realizzazione di strada bianca o pista di servizio mediante fornitura e posa in opera di stabilizzato 30cm e regolarizzazione della superficie di transito tramite stesa di pietrisco 20cm, compresa la compattazione con rullo. Compreso scavo 30cm, rinterri e movimentazione del materiale di scavo eccedente all'interno dell'area.	ml	3.040	€ 135,28	€ 411.251
2.4	Revisione e consolidamento della strada sterrata esistente: mediante fornitura e posa in opera di pietrisco 40/60 e regolarizzazione della superficie di transito tramite stesa di pietrisco 12/22, compresa la compattazione con rullo, spessore 20 cm.	ml	463	€ 34,43	€ 15.942,25
2.5	Realizzazione di canale di raccolta delle acque lato strada: Realizzazione di affossature di prima o seconda raccolta, compreso lo spandimento del terreno, la profilatura delle pareti. eseguito con scavafossi rotativo fino alla profondità di 1 m, a sezione trapezia. Comprese le opere di completamento per la realizzazione di affossature con armatura, compresa fornitura dei materiali da posare e loro distribuzione in campo; Accatastamento e movimentazione nell'ambito del cantiere, e sistemazione degli argini.	ml	3503	€ 19,06	€ 66.767,18
2.6	Realizzazione ponte di attraversamento carrabile del canale di raccolta delle acque lato strada (larghezza 3m): realizzato con tubo circolare in calcestruzzo vibrocompresso, letto di posa, muri di contenimento gettati in opera, riempimento con rinterro e realizzazione di strada sterrata carrabile.	cad	10	€ 1.950	€ 19.500
3	OPERE CIVILI - PER IMPIANTO FOTOVOLTAICO			Totale €	3.498.120,97
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Totale lavorazione
3.1	Scavo a sezione ristretta per posa cavi MT avente larghezza pari a 500 mm e profondità pari a 1150 mm. Esecuzione di scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza per cavidotto elettrico interrato di dimensioni minime pari a 0,5 m di larghezza e 1,2 m di profondità, secondo le specifiche di progetto allegato. Compresa e compensata la compattazione, l'eventuale bonifica del piano di posa, il rinterro, la posa di nastro monitor ad una profondità di 0,3 m ed ogni altro onere e magistero necessari per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.	ml	780	€ 5,90	€ 4.602,00

3.2	<p>Scavo a sezione ristretta per posa cavi twistati e schermati per il collegamento degli strumenti in rete RS485 per installazione interrata 500 mm e profondità pari a 660 mm. Esecuzione di scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza per cavidotto elettrico interrato di dimensioni minime pari a 0,5 m di larghezza e 0,66 m di profondità, secondo le specifiche di progetto allegato.</p> <p>Compresa e compensata la compattazione, l'eventuale bonifica del piano di posa, il reinterro, la posa di nastro monitore ad una profondità di 0,3 m ed ogni altro onere e magistero necessari per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.</p>	ml	4.200	€ 3,41	€ 14.322,00
3.3	<p>Scavo a sezione ristretta per posa cavi BT AUX AC e SPECIALI avente larghezza pari a 500 mm e profondità pari a 660 mm. Esecuzione di scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza per cavidotto elettrico interrato di dimensioni minime pari a 0,5 m di larghezza e 0,66 m di profondità, secondo le specifiche di progetto allegato.</p> <p>Compresa e compensata la compattazione, l'eventuale bonifica del piano di posa, il reinterro, la posa di nastro monitore ad una profondità di 0,3 m ed ogni altro onere e magistero necessari per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.</p>	ml	13788	€ 3,41	€ 47.017,08
3.4	<p>Tubo corrugato 200 mm. F.p.o, entro scavo predisposto, di cavidotto flessibile in polietilene rigido a doppia parete serie pesante per canalizzazioni interrate, avente resistenza allo schiacciamento ≥ 750 N, corrugato esternamente, conforme CEI EN 50086, compresa fornitura dei manicotti per le giunzioni, l'allaccio ai pozzetti, la sigillatura del cavidotto, la segnalazione con nastro monitore, e ogni altro onere e magistero necessari per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.</p> <p>Diametro nominale: 200 mm.</p>	ml	1123	€ 8,90	€ 9.994,70
3.5	<p>Tubo corrugato AC 110 mm: F.p.o, entro scavo predisposto, di cavidotto flessibile in polietilene rigido a doppia parete serie pesante per canalizzazioni interrate, avente resistenza allo schiacciamento ≥ 750 N, corrugato esternamente, conforme CEI EN 50086, compresa fornitura dei manicotti per le giunzioni, l'allaccio ai pozzetti, la sigillatura del cavidotto, la segnalazione con nastro monitore, e ogni altro onere e magistero necessari per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. Diametro nominale: 110 mm.</p>	ml	16.546	€ 3,90	€ 64.529,40

3.6	<p>Tubo corrugato monitoraggio 90 mm: F.p.o, entro scavo predisposto, di cavidotto flessibile in polietilene rigido a doppia parete serie pesante per canalizzazioni interrato, avente resistenza allo schiacciamento ≥ 750 N, corrugato esternamente, conforme CEI EN 50086, compreso la fornitura dei manicotti per le giunzioni, l'allaccio ai pozzetti, la sigillatura del cavidotto, la segnalazione con nastro monitore, e ogni altro onere e magistero necessari per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.</p> <p>Diametro nominale: 90 mm.</p>	ml	4.200	€ 2,90	€ 12.180
3.7	<p>Pozzetto linee dc, ac: F.p.o di pozzetto d'ispezione per cavidotti elettrici prefabbricato in cls vibrato del tipo carrabile, comprensivo di chiusino in cls o ghisa a seconda della zona di realizzazione, di piastra per l'alloggiamento del chiusino, con impronte sulle pareti verticali per l'immissione dei tubi corrugati di diametro almeno 600 mm (approssimato), forato sulla base per il drenaggio dell'acqua, il tutto secondo le specifiche di progetto allegato. Compreso e compensato lo scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza, il letto di posa ed il rinfiacco del pozzetto, la sigillatura dei cavidotti e quant'altro necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Dimensioni esterne 1000x1000x1000 mm (approssimato).</p>	cad	120	€ 380	€ 45.600
3.8	<p>Pozzetto linee dc, ac: F.p.o di pozzetto d'ispezione per cavidotti elettrici prefabbricato in cls vibrato del tipo carrabile, comprensivo di chiusino in cls o ghisa a seconda della zona di realizzazione, di piastra per l'alloggiamento del chiusino, con impronte sulle pareti verticali per l'immissione dei tubi corrugati di diametro almeno 400 mm (approssimato), forato sulla base per il drenaggio dell'acqua, il tutto secondo le specifiche di progetto allegato. Compreso e compensato lo scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza, il letto di posa ed il rinfiacco del pozzetto, la sigillatura dei cavidotti e quant'altro necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Dimensioni esterne 600x600x600 mm (approssimato). LINEE DC, AC, MT E MONITORAGGIO</p>	cad	240	€ 290	€ 69.600

3.9	<p>Cavidotto per linee sicurezza Tipo S-1: Esecuzione di scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza per cavidoto elettrico interrato di dimensioni minime pari a 0,4-0,8 m di larghezza e 0,5 m di profondità, secondo le specifiche di progetto allegato. Compresa e compensata la compattazione, l'eventuale bonifica del piano di posa, il reinterro, la posa di nastro monitorare ad una profondità di 0,3 m ed ogni altro onere e magistero necessari per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.</p> <p>CAVIDOTTI IMPIANTO DI SICUREZZA</p>	ml	4.970	€ 3,90	€ 19.383
3.10	<p>Pozzetto linea antintrusione: F.p.o di pozzetto d'ispezione per cavidotti elettrici prefabbricato in cls vibrato del tipo carrabile, comprensivo di chiusino in cls o ghisa a seconda della zona di realizzazione, di piastra per l'alloggiamento del chiusino, con impronte sulle pareti verticali per l'immissione dei tubi corrugati di diametro almeno 90 mm, forato sulla base per il drenaggio dell'acqua, il tutto secondo le specifiche di progetto allegato.</p> <p>Compreso e compensato lo scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza, il letto di posa ed il rinfiacco del pozzetto, la sigillatura dei cavidotti e quant'altro necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Dimensioni esterne 400x400 mm.</p> <p>CAVIDOTTI IMPIANTO DI SICUREZZA</p>	n°	50	€ 120	€ 6.000
3.11	<p>Tubo corrugato sicurezza 90 mm: F.p.o, entro scavo predisposto, di cavidotto flessibile in polietilene rigido a doppia parete serie pesante per canalizzazioni interrate, avente resistenza allo schiacciamento ≥ 750 N, corrugato esternamente, conforme CEI EN 50086, compresa fornitura dei manicotti per le giunzioni, l'allaccio ai pozzetti, la sigillatura del cavidotto, la segnalazione con nastro monitorare, e ogni altro onere e magistero necessari per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.</p> <p>Diametro nominale: 90 mm.</p> <p>CAVIDOTTI IMPIANTO DI SICUREZZA</p>	ml	9.940	€ 2,90	€ 28.826
3.12	<p>Maglia di terra in rame nuda: F.p.o di corda di rame nuda interrata alla profondità media di 100 cm entro scavo predisposto, compresi gli oneri e le forniture per il collegamento della corda al dispersore a picchetto mediante morsetto in rame, al collettore principale di terra posto all'interno della cabina elettrica ed all'armatura del cordolo della recinzione, secondo progetto allegato. Compreso di ogni onere ed accessorio per i collegamenti. Sezione minima 50 mm².</p> <p>IMPIANTO DI TERRA</p>	ml	12.850	€ 8,75	€ 112.437,50

3.13	<p>Pozzetto dispersore di terra cabine: F.p.o di pozzetto d'ispezione per cavidotti elettrici prefabbricato in cls vibrato del tipo carrabile, comprensivo di chiusino in cls o ghisa a seconda della zona di realizzazione, di piastra per l'alloggiamento del chiusino, con impronte sulle pareti verticali per l'immissione dei tubi corrugati di diametro almeno 90 mm, forato sulla base per il drenaggio dell'acqua, il tutto secondo le specifiche di progetto allegato. Compreso e compensato lo scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza, il letto di posa ed il rinfiacco del pozzetto, la sigillatura dei cavidotti e quant'altro necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Dimensioni esterne 400x400 mm.</p> <p style="text-align: right;">IMPIANTO DI TERRA</p>	cad	26	€ 120	€ 3.120
3.14	<p>Scavo e fondazione per cabina prefabbricata generale MT: Esecuzione di scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza per la posa di una cabina prefabbricata in c.a.v., compresa la realizzazione di uno strato di magrone di livellamento dell'altezza minima di 0,2 m e di un solettone, di altezza pari a 0,3 m realizzato in calcestruzzo Rck 300 armato con doppia rete elettrosaldata a maglia 25x25 Φ 20 da collegare all'impianto di terra, perfettamente livellato, secondo le specifiche di progetto allegato. Compresa e compensata la compattazione, l'eventuale bonifica del piano di posa, il reinterro, l'assistenza muraria necessaria alla posa in opera della cabina, ed ogni altro onere e magistero necessari per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.</p>	a corpo	1	€ 15.750	€ 15.750
3.15	<p>Scavo e solettone per cabina prefabbricata Power Station: Esecuzione di scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza per la posa di una cabina prefabbricata in c.a.v., compresa la realizzazione di uno strato di magrone di livellamento dell'altezza minima di 0,2 m e di un solettone, di altezza pari a 0,3 m realizzato in calcestruzzo Rck 300 armato con doppia rete elettrosaldata a maglia 25x25 Φ 20 da collegare all'impianto di terra, perfettamente livellato, secondo le specifiche di progetto allegato. Compresa e compensata la compattazione, l'eventuale bonifica del piano di posa, il reinterro, l'assistenza muraria necessaria alla posa in opera della cabina ed ogni altro onere e magistero necessari per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.</p>	a corpo	4	€ 11.550	€ 46.200

3.16	Supporto per pannelli mediante pali battuti: Fornitura e posa palo tondo profondità minima infissione 2,1 m materiale acciaio S355, diametro 300mm, e attrezzatura battipalo per mezz'ora	cad	14882	€ 110,00	€ 1.637.020,00
3.17	Strutture trackers di supporto per pannelli fotovoltaici: Fornitura e posa di struttura di supporto per pannelli fotovoltaici del tipo trackers dotate di ogni accessorio per dare l'opera finita e funzionante.	MW	9,4	€ 100.000	€ 940.000
3.18	Strutture fisse di supporto per pannelli fotovoltaici: Fornitura, trasporto e posa in opera di strutture di tipo a vela dotate di supporto per pannelli fotovoltaici ed ogni accessorio per dare l'opera finita e funzionante.	moduli	8000	€ 50,00	€ 400.000,00
3.19	Attraversamento subalveo con tecnica NO-DIG: Esecuzione TOC tubo PEAD De500 PN16. Esecuzione di perforazione sotterranea sub-orizzontale con macchina teleguidata con onde radio o elettromagnetiche su terreno omogeneo, di medio impasto e consistenza, a matrice sabbioso-limoso-argillosa anche parzialmente cementata (vedasi relazione geologica), esclusa la presenza di roccia compatta e/o murature, ostacoli e/o ordigni per una lunghezza 30m. E' compreso, la preparazione attrezzatura, il trasporto e l'impianto di cantiere, la perforazione teleguidata (foro pilota e alesature) in conformità alla norma UNI 12889:2002 punto 6.1.3.3. , il varo del tubo in pead DE 500 mm PN 16 per l'attraversamento, la gestione e lo smaltimento delle risulste di perforazione (fango bentonitico).	corpo	1	€ 20.089,29	€ 20.089,29
3.20	Attraversamento subalveo con diga temporanea (operazione necessaria se il corso diacqua non è in secca): realizzazione di diga, formata da due muri creati con materiale argilloso recuperato da scavo in loco, con inserimento di tubazione in pvc del diametro di 40cm per deviazione temporanea del corso d'acqua, che consenta il passaggio sub alveo del cavidotto.	corpo	1	€ 1.450	€ 1.450
4	OPERE CIVILI NELL'AREA - SOTTOSTAZIONE ELETTRICA			Totale €	236.019,97
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	COSTO
4.1	Scavo a larga sezione obbligata: eseguito con mezzi meccanici, compreso accatastamento nell'ambito del cantiere, in terreni sciolti fino alla profondità di m 1,50. Area prevista 36,5x25m	mc	638,75	€ 6,47	€ 4.132,71

4.2	Movimentazione terreni: entro l'ambito dell'area di cantiere, di materiale di risulta di qualsiasi natura e consistenza, con l'uso di mezzi meccanici di piccole dimensioni, pre trasporto fino a luogo di deposito provvisorio, in attesa di viaggio a rifiuto o di nuovo trasporto per reimpiego.	mc	638,75	€ 3,82	€ 2.440,03
4.3	Opere di fondazione: Magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 42.5 R, per operazioni di media-grande entità, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, casseforme e l'acciaio di armatura con i seguenti dosaggi: 150 kg/mc.	mc	68,4	€ 109,78	€ 7.513,07
4.4	Cordoli in conglomerato cementizio: preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XC1-XC2, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S4 (fluida), rapporto A/C <= 0,60; gettato in opera, per operazioni di media-grande entità, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, compreso, casseforme e l'acciaio di armatura: C 25/30 (Rck 30 N/mm ²).	mc	12,08	€ 617,49	€ 7.459,28
4.5	Realizzazione di piazzali sterrati carrabili: Realizzazione di strada bianca o pista di servizio mediante fornitura e posa in opera di pietrisco 40/70 e regolarizzazione della superficie di transito tramite stesa di pietrisco 12/22, compresa la compattazione con rullo. Spessore stabilizzato 20 cm e arido di cava 30 cm. Compreso scavo, rinterri e movimentazione del materiale di scavo eccedente all'interno dell'area.	mc	70,2	€ 119,91	€ 8.419,48
4.6	Realizzazione di impianto per allontanamento acque piovane: comprensivo di fornitura e posa, tubazioni pozzetti di raccolta e quanto necessario per dare l'opera compiuta	corpo	1	€ 2.000	€ 2.000

4.7	Recinzione costituita da pannello grigliato elettroforgiato: in acciaio S255 JR secondo UNI EN 10025-1, collegamenti in tondo liscio Ø 5 mm, bordi orizzontali elettroforgiati in ferro bugnato 25 x 4 mm e piantane in profilato piatto 60 x 8 mm (UNI 5681), zincato a caldo secondo norma UNI EN ISO 1461, poste ad interasse di 2 m: pannello di altezza 1.980 mm con piantana di altezza 2.400 mm: maglia 62 x 132 mm, piatto portante 25 x 3 mm e peso complessivo di 14,8 kg/mq.	mq	246	€ 24,22	€ 5.958,12
4.8	Cancello estensibile in acciaio zincato o a due battenti: composto da montanti verticali in doppio profilato a U collegati da diagonali singole, doppie, curve o rinforzate, scorrimento laterale tramite carrelli a doppio cuscinetto nella guida superiore e guida superiore fissa, cernierata o asportabile: diagonali rinforzate, profilato 20 x 15 x 20 mm.	mq	8	€ 227,80	€ 1.822,40
4.9	Realizzazione di binari per trasformatore ad olio: realizzati con profili in acciaio HEB 220 compresi eventuali connettori, piastre di attacco e di irrigidimento, taglio a misura, forature, flange, inghisaggio, bullonatura o saldatura e quanto altro occorre per dare l'opera finita, esclusi trattamenti protettivi e verniciature: per strutture semplici: in acciaio S275 JR - classe di esecuzione EXC1 o EXC2.	ml	16	€ 342,18	€ 5.474,88
4.10	Realizzazione di Sottostazione: in muratura con dimensioni circa 26x6,7m ed altezza h4m, con tetto a falde. Edificio suddiviso in 4stanze, con 8 portoncini di accesso, 6 infissi finestra di circa 1,8mq, sistema di allontanamento delle acque piovane con canale di gronda e discendenti. Comprensivo di ponteggio esterno ed interno per la realizzazione dell'opera.	corpo	1	€ 190.800	€ 190.800
5	OPERE ELETTRICHE - SEZIONE IN CORRENTE CONTINUA			Totale €	7.588.856,47
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Totale lavorazione

5.1	<p>Cavo di collegamento moduli - quadro di parallelo (terminali di stringa): F.p.o. di cavo flessibile con doppio isolamento, conforme normativa CPR (UE) n°305/11, , tipo H1Z2Z2-K (1500Vcc), isolamento e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma, mescola LSOH di gomma reticolata speciale di qualità conforme alla norma EN 50618 (isolante e guaina esterna), tensione nominale c.c. 1,0 min/1,5 nominale/1,8 max kV - per la connessione delle stringhe di campo ai quadri di sezionamento (quadri di campo) secondo le specifiche di progetto allegato - Compreso di ogni onere ed accessorio per i collegamenti - Unipolare di sezione fino a 6 mm2..</p>	ml	332.955	€ 1,35	€ 449.489,25
5.2	<p>Cavo per connessione DC (STRING BOX - INVERTER): F.p.o. di cavo flessibile con doppio isolamento, conforme normativa CPR (UE) n°305/11, , tipo H1Z2Z2-K (1500Vcc), isolamento e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma, mescola LSOH di gomma reticolata speciale di qualità conforme alla norma EN 50618 (isolante e guaina esterna), tensione nominale c.c. 1,0 min/1,5 nominale/1,8 max kV - per la connessione delle stringhe di campo ai quadri di sezionamento (quadri di campo) secondo le specifiche di progetto allegato - Compreso di ogni onere ed accessorio per i collegamenti - Unipolare di sezione fino a 95 mm2.</p>	ml	33.526	€ 14,50	€ 486.122,42
5.3	<p>Impianto di terra (PE STRING BOX): F.p.o. di cavo flessibile per energia isolato in PVC di qualità S17, conforme normativa CPR (UE) n°305/11, tensione nominale 450/750 V, di colore giallo-verde, per la connessione del quadro di parallelo al dispersore di terra, compresi gli oneri e forniture per il collegamento alla rete di terra. Unipolare di sezione pari a 35 mm2</p>	ml	9.815	€ 3,20	€ 31.408

5.4	<p>Quadro di parallelo "String Box" : F.p.o. di cavo twistati e schermati per il collegamento degli strumenti in rete RS485 per installazione interrata. Cavo RS-485 per la comunicazione tra quadri di parallelo.</p> <p>Conduttore : trefoli di fili sottili multifilari di rame nudo, classe 5</p> <p>Isolate: In PVC tensione nominale 250 V, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II.</p> <p>Schematura: calza di fili di rame stagnato.</p> <p>Nastratura: fasciatura in foglio di materiale plastico.</p>	cad	160	€ 1.450	€ 232.000
5.5	<p>Moduli fotovoltaici: F.p.o. di pannelli fotovoltaici 580 Wp mono bifacciali - completi di accessori di connessione, oneri per la connessione dei connettori MC4, nonché oneri per il materiale di consumo (fasciette anti UV, ecc.) e quant'altro necessita per dare l'opera perfettamente funzionante in ogni sua parte. Opere stimate per Watt.</p>	W	26.624.320	€ 0,24	€ 6.389.837
6	OPERE ELETTRICHE - SEZIONE IN CORRENTE ALTERNATA			Totale €	4.939.300,00
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Totale lavorazione
6.1	<p>LINEA MT (Interconnessione Trasformatore AT/MT - Cabina generale MT): Fornitura e posa in opera di cavo unipolare per media tensione del tipo ARG7H1R, con anima in corda rigida compatta in rame tensione di esercizio 18/30 kV, compresi i terminali, i collegamenti e ogni altro onere ed accessorio per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, escluso opere di scavo e reinterro.- Unipolare di sezione 1x300mm².</p>	ml	180	€ 25	€ 4.500
6.2	<p>LINEA MT Linee Distribuzione (Interconnessione Cabina generale MT - entra-esci POWER STATION): Fornitura e posa in opera di cavo unipolare per media tensione del tipo ARG7H1R, con anima in corda rigida compatta in alluminio tensione di esercizio 12/20 kV, compresi i terminali, i collegamenti e ogni altro onere ed accessorio per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, escluso opere di scavo e reinterro - Unipolare di sezione 1x95 mm² .</p>	ml	2.592	€ 25	€ 64.800

6.3	CAVO LINEA AT Linea di interconnessione a 36kV da SSE a sottostazione Terna, in cavidotto interrato, comprensivo di opere civili (esclusi i costi delle servitù): Fornitura e posa in opera di cavo unipolare per alta tensione, tensione di esercizio 26/45 kV, comprese le opere civili (opere di scavo e reinterro), esclusi i costi delle servitù	ml	4.000	€ 900	€ 3.600.000
6.4	LINEA AT Terminali per cavi con tensione di esercizio di 26/45kV: Fornitura e posa in opera di terna di terminali termorestringenti per cavi AT con tensione d'esercizio 26/45 kV	cad	2	€ 35.000	€ 70.000
6.5	Opere elettriche di connessione in alta tensione 36kV e trasformazione AT/MT 30/36kV 40/50 MVA ONAN/ONAF Gruppo vettoriale YNd11: Fornitura e posa in opera di connessione trifase in AT a 36kV. Il sistema sarà composto dalle seguenti terne di apparati: terminale cavo AT, sezionatore, TV induttivo a più secondari, TA a a più secondari, Interruttore, n.2 scaricatori di sovratensione e contascariche (lato SSe e lato trasformatore AT/MT), sezionatore di terra. Trasformatore in olio YNd11 30/36kV - 40-50MVA ONAN/ONAF dotato di sistema di regolazione automatica della tensione e neutro a terra la AT e di vasca per la raccolta dell'olio; isolatori in RIP con contenuto siliconico composto >30%. Tutte le opere saranno dotate di supporti, staffaggi, fondazioni e plinti, ed ogni altro onere ed accessorio per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, escluso opere di scavo per le fondazioni.	cad	1	€ 1.200.000	€ 1.200.000
7	OPERE ELETTRICHE - CABINE MT/BT E MISURE AMBIENTALI			Totale €	1.100.000,00
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Totale lavorazione
7.1	CABINE POWER STATION: F.p.o. di Power Station, costituita da elementi prefabbricati suddivisi in vari scomparti e la sua struttura sarà progettata per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità. Il monoblocco sumenzionato sarà posato su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni per il contenimento della struttura . Completa di Quadro in M.T. fino a 30 kV; Quadro BT per i servizi aux.; Trasformatore in Resina (o olio) fino a 5 MVA 30/0,57 kV a doppio secondario; Inverter sino a 2,5 MVA; Impianto di dissipazione del calore; UPS da 6 kVA; Power plan controller ed interfaccia SCADA; Impianto di illuminazione e Forza motrice, Dotazioni di sicurezza e quant'altro necessita per dare l'opera perfettamente funzionante in ogni sua parte secondo le specifiche di progetto.	cad.	4	€ 250.000	€ 1.000.000

7.2	Impianto di terra Cabina AT, quadro generale di media tensione e POWER STATION: Fornitura e posa in opera di un impianto di terra in prossimità delle Cabine di Alta e Media Tensione indicate in progetto, costituito da una maglia in treccia in rame nudo sezione minima 95mmq per il dispersore ad anello esterno delle cabine e sezione minima 70mmq per le maglie interne di dimensioni 1x1m, posate in intimo contatto con il terreno entro scavo già predisposto, integrato da dispersori infissi verticalmente nel terreno, compreso gli oneri di giunzione e quant'altro necessita per dare l'opera perfettamente funzionante in ogni sua parte, escluso opere murarie, scavi e reinterri.	a corpo	1	€ 80.000	€ 80.000
7.3	MISURE AMBIENTALI: Fornitura e posa in opera di un sistema di misura ambientale finalizzato alla raccolta dei parametri ambientali, compreso la Stazione Meteo, Pireliometri, e Pirometri, le connessioni e quant'altro necessario per l'esecuzione delle misure di performance ratio dell'impianto e qualsiasi opera necessaria per rendere il tutto perfettamente funzionante.	a corpo	1	€ 20.000	€ 20.000
8	SISTEMA DI ILLUMINAZIONE, TELECONTROLLO, SECURITY			Totale €	200.000,00
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Totale lavorazione
8.1	SISTEMA DI ILLUMINAZIONE, TELECONTROLLO, SECURITY: Fornitura e posa in opera, messa in servizio e collaudo di SISTEMI DI ILLUMINAZIONE, TELECONTROLLO, SECURITY e VIDEOSORVEGLIANZA. Compreso qualsiasi altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte, così come indicato nelle specifiche tecniche allegate.	a corpo	1	€ 200.000	€ 200.000
9	OPERE DI MITIGAZIONE			Totale €	45.500,00
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Totale lavorazione
9.1	Fornitura e messa a dimora di arbusti: Fornitura e messa a dimora di arbusti autoctoni da vivaio di specie coerenti con gli stadi corrispondenti della serie dinamica potenziale naturale del sito, con certificazione di origine del seme o materiale da propagazione, in ragione di 1 esemplare ogni 3 ÷ 20 m2 aventi altezza minima compresa tra 0,30 e 0,80 m, previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni doppie rispetto al volume radicale nel caso di fitocelle, vasetti o pani di terra.	cad.	1.500	€ 21	€ 31.500
9.2	Irrigazione e manutenzione del verde: Manutenzione e gestione del verde compresa irrigazione periodica per un periodo di 2 anni.	a corpo	1	€ 14.000	€ 14.000
10	OPERAZIONI COLTURALI			Totale €	79.850,00

ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Totale lavorazione
10.1	Lavori preparatori terreno: erpicatura, decespugliamento con mezzi meccanici, scarificazione superficiale, semina e concimazione con trattrice, erpicatura post semina	ha	42,5	€ 1.820	€ 77.350
10.2	Analisi del terreno	ha	20,0	€ 125	€ 2.500
				TOTALE	18.943.853,71 €

Computo metrico estimativo dismissione						
N	Totale €					1.099.200
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Totale lavorazione	
1	ALLESTIMENTO ED ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE					
	Allestimento ed organizzazione delle aree di cantiere. Allestimento del cantiere in area facilmente accessibile e individuazione di zone idonee allo stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta della dismissione prima dell'invio a smaltimento/recupero. Dismissione dello stesso a fine lavori.	a corpo	1	€ 110.000,00	€ 110.000,00	
2	SMONTAGGIO MODULI FOTOVOLTAICI DALLA STRUTTURA DI SOSTEGNO					
	Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno	a corpo	1	€ 172.500,00	€ 172.500,00	
3	SMONTAGGIO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO MODULI E RIMOZIONE DEL FISSAGGIO AL SUOLO					
	Smontaggio delle strutture di sostegno moduli e rimozione del fissaggio al suolo	a corpo	1	€ 172.500,00	€ 172.500,00	
4	RIMOZIONE LINEE ELETTRICHE INTERNE ALL'IMPIANTO					
	Rimozione cavidotti, materiale elettrico, pozzetti, vespai, smaltimento materiali e riempimento scavi per linee DC. Esecuzione di scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza per rimozione cavidotto elettrico interrato di dimensioni minime pari a 0,7 m di larghezza e 1,0 m di profondità.	a corpo	1	€ 158.000,00	€ 158.000,00	
5	RIMOZIONE LOCALI PREFABBRICATI E CABINE ELETTRICHE					
	Rimozione locali prefabbricati e cabine elettriche	a corpo	1	€ 72.000,00	€ 72.000,00	
6	INVIO DEI MATERIALI DI RISULTA A RECUPERO/SMALTIMENTO					
	Invio dei materiali di risulta a recupero/smaltimento	a corpo	1	€ 84.000,00	€ 84.000,00	
7	SMONTAGGIO E DISMISSIONE DELLA RECINZIONE PERIMETRALE					
	Smontaggio e dismissione della recinzione composta da rete metallica e pali di sostegno, compreso cancello carrabile d'accesso, movimentazione accatastamento e trasporto a discarica con ripristino del terreno.	a corpo	1	€ 50.700,00	€ 50.700,00	
8	RINTERRO DEL CANALE DI RACCOLTA ACQUE PIOVANE					
	Rinterro del canale di raccolta delle acque con demolizione e smaltimento dei ponticelli carrabili di attraversamento.	a corpo	1	€ 32.500,00	€ 32.500,00	
9	DEMOLIZIONE E SMALTIMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA					

	Demolizione totale della sottostazione elettrica realizzata interna all'area, Fabbricato, opere di fondazione, sistema smaltimento delle acque e della recinzione. Compreso Accatastamento dei materiali di risulta, divisione della tipologia dei materiali da smaltire e trasposto a discarica con oneri.	a corpo	1	€ 98.000,00	€ 98.000,00
10	RIMOZIONE DI CAVIDOTTO ESTERNO ALL'AREA				
	Opere per la rimozione del cavidotto lungo circa 3800 m, compreso scavo rinterro, movimentazione e smaltimento a discarica dei materiali di scavo non riutilizzabili, rimozione del cavidotto con relativo cavo e dei nastri di segnalazione; compreso rinterro e ripristino del fondo e del manto stradale con la medesima tipologia.	a corpo	1	€ 149.000,00	€ 149.000,00

4 INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI

La maggior parte dei disturbi all'ambiente circostante avverrà prevalentemente in fase di cantierizzazione (durata limitata nel tempo) in quanto, in fase di conduzione l'uso delle sostanze è estremamente limitato e comunque avverrà in ambienti chiusi.

In fase di cantierizzazione si avrà quindi produzione di:

- **Gas di scarico dei veicoli:** l'apporto di sostanze inquinanti sarà dovuto prevalentemente alle emissioni delle macchine operatrici in fase di cantierizzazione e dai veicoli dei vari tecnici che eseguiranno/supervisioneranno alla realizzazione.
- **Immissione di polveri dovute alle opere di scavo:** per la predisposizione delle opere (canalizzazioni, preparazione basamenti, ecc.) le macchine operatrici in cantiere genereranno polveri dovute alla movimentazione/scavo dei suoli
- **Sostanze lubrificanti:** tali sostanze sono costituite da olio motore e la loro quantità dispersa sulla superficie del suolo risulta minimale in quanto attribuibile al solo trafileamento dovuto alle parti in movimento. In area di cantiere qualunque attività di rabbocco, verifica delle quantità, manutenzione, verrà eseguito su aree appositamente impermeabili.
- **Combustibili:** la gestione dei combustibili necessari al funzionamento delle macchine operatrici sarà effettuata tramite stoccaggio in cantiere di una cisterna coperta e dotata di bacino di contenimento. Anche in questo caso tutte le operazioni di riempimento dei serbatoi verranno effettuate su area opportunamente impermeabilizzata
- **Produzione di rumore;** anche in questo caso questa interferenza sarà totalmente collegata alle macchine operatrici nei periodi di utilizzo delle stesse

In fase di conduzione:

- Per quanto riguarda gli **oli lubrificanti dei trasformatori**, la loro potenziale fuoriuscita dalle apparecchiature non rappresenta una fonte di inquinamento in quanto i trasformatori sono posati in opera all'interno di strutture con contenitori in grado di garantire il sicuro contenimento di eventuali fuoriuscite accidentali.
- Per quanto riguarda gli oli ed **altre sostanze lubrificanti** utilizzati in fase di conduzione e manutenzione dell'impianto (sostanzialmente la lubrificazione degli ingranaggi e contatti, da effettuare utilizzando vaselina pura per i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra e con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra), operazioni effettuate da personale specializzato, sarà massima cura degli operatori evitare qualsiasi tipo di sversamento accidentale sul terreno naturale; in ogni caso, la pressoché totalità di queste operazioni si svolgerà all'interno dei locali con le strumentazioni elettriche, per tale ragione sarà in realtà molto bassa (sostanzialmente nulla) la probabilità di sversamenti accidentali sul suolo naturale.
- Durante le fasi di esercizio del parco AV ed opere di connessione, il rumore è molto contenuto: è generato, in buona sostanza, esclusivamente dagli apparecchi di conversione e trasformazione della corrente, ubicati all'interno dei cabinati.

5 RISCHIO DI INCIDENTI

In considerazione delle tecnologie utilizzate, la realizzazione dell'opera non comporta di fatto alcun tipo di rischio ambientale. Allo stesso modo, non esistono rischi legati a sostanze in quanto non verrà impiegato alcun tipo di sostanza particolare né per la realizzazione del progetto né per la sua conduzione ed esercizio. Sarà comunque premura delle ditte deputate alla realizzazione dell'opera di evitare qualsiasi eventuale sversamento di combustibili sui terreni, combustibili legati esclusivamente al temporaneo utilizzo dei mezzi meccanici.

6 UTILIZZAZIONE ATTUALE DEL TERRITORIO

Sui fondi che accoglieranno il parco AV e le opere di connessione, in base ai sopralluoghi effettuati in campagna il terreno è attualmente utilizzato per scopi agricoli oppure risulta essere incolto, sono presenti zone boschive distribuite nella zona perimetrale. La pressoché totalità delle opere di connessione sarà realizzata sulla viabilità esistente che è costituita per la maggior parte da percorsi in terra battuta ed in misura minore da strade di campagna asfaltate.

Ciò concorda con quanto riportato negli strumenti urbanistici locali e con le informazioni acquisite c/o il Comune di Gildone, in base ai quali si evince che il progetto interessa esclusivamente la zona urbanistica rurale.

7 ALTERNATIVE AL PROGETTO

7.1 Alternative tipologiche delle opere

In merito alle tipologie tecniche per la realizzazione del Progetto, tutti i materiali e tutte le strumentazioni ed apparecchiature rispettano le Norme Nazionali e Comunitarie in materia di qualità e sicurezza. Inoltre, materiali, strumentazioni ed apparecchiature scelti dal Proponente risultano di qualità adeguata al fine di ottimizzare la produzione in fase di esercizio ed abbattere al massimo eventuali impatti sull'ambiente in cui il Progetto si inserisce. Per quanto concerne le modalità di posa in opera, la scelta di non utilizzare opere di fondazione in calcestruzzo per le strutture di supporto delle vele fotovoltaiche abbatte al minimo (pressoché azzera) l'impatto sul suolo. La posa in opera dei cavidotti non può essere realizzata altrimenti ed il passaggio interrato garantisce un totale abbattimento dell'impatto nel paesaggio ed anche gli effetti elettromagnetici. Per quanto riportato sopra, non si ravvedono motivi per varianti progettuali.

7.2 Delocalizzazione

La localizzazione di un progetto ha tenuto conto di diversi fattori tutti di carattere prioritario primo fra tutti la disponibilità di un terreno di adeguata estensione sul quale realizzare il progetto: senza la disponibilità di proprietari terrieri a cedere (secondo le modalità del contratto stabilito tra padrone del terreno e soggetto proponente) fondi sui quali dare vita ad un progetto, cade qualsiasi altra valutazione e considerazione. Inoltre, per altrettanto ovvie ragioni di mercato, il soggetto proponente tende a scegliere l'accordo migliore in termini di costi. Per le due motivazioni suddette, dopo alcune ricerche di mercato, il Proponente ha scelto di localizzare il Progetto come da planimetrie di dettaglio (negli elaborati di progetto ed in calce allo studio).

Inoltre, sempre per ragioni economiche, devono essere scelti fondi di terreno o in base alla vicinanza a reti di distribuzione e/o stazioni di consegna esistenti oppure in funzione di piani di sviluppo energetici che prevedono la realizzazione di nuove infrastrutture. In particolare, il collegamento di Nuovo Impianto "Fotovoltaico Gildone" alla rete di trasmissione nazionale è collocabile in un programma più ampio di potenziamento delle infrastrutture energetiche, strategiche per lo sviluppo regionale e nazionale, inquadrato in un percorso ormai necessario e non più rimandabile di abbandono delle fonti energetiche fossili a favore delle FER.

Un ulteriore criterio è costituito dal minor impatto possibile in termini paesaggistico-ambientali, storici e culturali, per quanto possibile in relazione ai due fattori precedentemente esposti. Circa il Progetto in esame, per quanto riguarda gli aspetti storici e culturali, come riportato in precedenza nel Quadro Programmatico e come esposto successivamente, esso non rappresenta una criticità. In merito all'assetto paesaggistico-ambientale, il Progetto è accompagnato da una Relazione Paesaggistica che dimostra come esso non abbia un impatto severo su tale componente e che i benefici derivanti dalla realizzazione dello stesso superino le interferenze con il contesto nel quale si inserisce.

7.3 Alternativa “zero”: non realizzazione del Progetto

La non realizzazione di un progetto è collegata al beneficio che questo apporta in termini legati al tessuto socio-economico e al contesto in cui si inserisce rispetto alle criticità che esso può apportare. Se tale rapporto è maggiore di uno (benefici > criticità), la realizzazione del progetto è auspicabile. In estrema sintesi, si tratta di una valutazione sul bilancio tra effetti positivi ed effetti negativi.

Nella fattispecie, per quanto riguarda il Progetto, gli effetti positivi che esso apporta possono essere riassunti come di seguito:

- produzione di energia da fonti pulite (FER), nel pieno spirito di quanto indicato dalla Agenda 2030 dell'ONU per lo Sviluppo Sostenibile;
- raggiungimento degli obiettivi indicati dalle Direttive Comunitarie e dalla SEN in termini di quantitativi di produzione derivanti dalle FER;
- indotto per le aziende interessate dalla fornitura dei materiali e delle attività per portare alla realizzazione del Progetto;
- indotto per le attività locali che presteranno servizi agli operatori: vitti, alloggi, beni di consumo, carburanti per l'esercizio dei mezzi, altro;
- benefici economici, derivanti dal contratto di utilizzo dei terreni, per i proprietari dei lotti; da ciò ne deriva una possibilità di investimento anche nel medesimo territorio comunale con ulteriore indotto per i locali;
- prosecuzione delle attività agricole già eseguite sui terreni oggetto di installazione.

Gli effetti negativi potenzialmente apportati dalla realizzazione del Progetto possono essere riassunti come di seguito:

- intrusione visiva del paesaggio;
- possibilità di sversamenti accidentali di oli lubrificanti e combustibili durante le operazioni di cantiere (sia in fase di realizzazione che in fase di dismissione);
- possibilità di caduta di materiali di scarto, rifiuti, durante le attività di cantiere (imballaggi, scarti di tagli e fresature, altro);
- inquinamento acustico derivante dalla presenza delle apparecchiature elettriche;
- parziale sottrazione delle aree alle attività della fauna selvatica.

Esaminando tali potenziali effetti negativi punto per punto, si può osservare quanto segue:

- circa l'interferenza con la matrice “Paesaggio”, comunque, l'intrusione visiva con il contesto circostante sarà limitata da una fascia di mitigazione al perimetro dell'impianto;
- sarà premura degli addetti ai lavori evitare o al minimo limitare il più possibile sversamenti accidentali di sostanze inquinanti, sia attraverso una continua ed idonea manutenzione dei mezzi sia attraverso una particolare attenzione nel maneggiare tali sostanze; si sottolinea che, in ogni caso, la consueta pratica agricola è già fonte del medesimo rischio potenziale;
- le medesime considerazioni di cui al punto precedente valgono anche per materiali di scarto;
- come portato all'attenzione nel Quadro Ambientale, in riferimento alla matrice “Rumore”, l'impatto acustico sarà limitato alle fasi di cantiere e di fatto sarà pressoché nullo o al più trascurabile durante l'esercizio nei confronti dei recettori individuati;

- come portato all'attenzione nella analisi degli impatti sulla matrice "fauna", il Progetto rappresenta una criticità, al più, di livello basso; e in ogni caso, avrà valore temporaneo e cesserà col ripristino quo ante dopo la fase di dismissione.

Facendo un bilancio, in termini numerici, tra gli effetti positivi e quelli negativi, prendendo spunto da quanto indicato dal MATTM (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare), si procede come di seguito:

- si attribuisce un valore su una scala da 1 a 10 (dove 1 rappresenta il valore minimo mentre 10 il valore massimo) per la valenza dell'impatto del singolo effetto (V1, V2, Vn, valenza);
- questo valore viene moltiplicato per il peso che gli viene attribuito nei confronti degli altri effetti (peso variabile tra 1 e 10 dove 1 è il peso minimo e 10 il peso massimo) (p1, p2, pn peso);
- si sommano i prodotti relativi agli effetti positivi tra loro e poi quelli relativi agli effetti negativi tra loro ($\sum V_n \times P_n$);
- si normalizzano le sommatorie rispetto ai totali dei pesi Ppos e Pneg ($\sum \text{pos norm}$ e $\sum \text{neg norm}$);
- in ultimo, si fa il rapporto tra la somma dei valori normalizzati (B, bilancio);
- se si ottiene $B > 1$, la proposta "alternativa zero" è da escludere.

Di seguito, i calcoli effettuati:

EFFETTI POSITIVI				EFFETTI NEGATIVI			
	V	p	V x p		V	p	V x p
Produzione Agenda 2030 ONU	10	10	100	Intrusione visiva paesaggio	10	10	100
Obiettivi quantitativi produzione da FER	10	10	100	Sversamenti accidentali	2	3	6
Indotto aziende	5	2	10	Rifiuti accidentali	2	2	4
Indotto locale	4	6	24	Interruzione parziale della pratica agricola su limitate porzione di terreno	6	2	12
Benefici economici proprietari dei terreni	7	5	35	Inquinamento acustico	2	7	14
Piantumazione fascia di mitigazione	3	5	15	Sottrazione temporanea di aree a fauna selvatica	5	8	40
$(\sum V_n \times P_n)$				$(\sum V_n \times P_n)$			
Sommatoria delle valenze e relativi pesi			284	Sommatoria delle valenze e relativi pesi			176
Ppos			38	Pneg			32
$(\sum \text{pos norm})$				$(\sum \text{neg norm})$			
$(\sum V_n \times P_n) / P_{\text{pos}}$			7,47	$(\sum V_n \times P_n) / P_{\text{neg}}$			5,5
B (bilancio) = $(\sum \text{pos norm}) / (\sum \text{neg norm})$							
1,35							

Tabella 7.3-1: bilancio tra effetti positivi ed effetti negativi in relazione al Progetto. Al termine della tabella si evince $B > 1$.

In ragione di quanto portato all'attenzione in tabella precedente, avendo un valore di bilancio B superiore all'unità ($B = 1,49 > 1$), la "alternativa zero", vale a dire la non realizzazione del Progetto, non ha motivo di essere perseguita.

8 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Nel presente capitolo viene fornita la caratterizzazione del territorio in cui troverà ubicazione il progetto in esame. In riferimento al cap. 1 del documento “Valutazione di Impatto Ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatti ambientale”⁴ sarà fornita la descrizione delle seguenti matrici:

- atmosfera: aria e clima;
- ambiente idrico;
- suolo e geologia;
- biodiversità;
- sistema paesaggistico;

Per quanto concerne le valutazioni relative alla componente “popolazione e salute umana” la Committenza, data la localizzazione dell’impianto non ha ritenuto necessario considerare uno studio specifico per tale voce è invece stata considerata con particolare attenzione la parte antropica storica relativa alla valutazione archeologica.

In merito agli agenti fisici il suddetto documento indica:

- rumore;
- vibrazioni;
- radiazioni non ionizzanti (campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici non ionizzanti);
- inquinamento luminoso ed ottico;
- radiazioni ionizzanti.

Come indicato nelle suddette linee guida, infatti, “è necessario caratterizzare le pressioni ambientali, al fine di individuare i valori di fondo [...] per poter poi quantificare gli impatti complessivi generati dalla realizzazione dell’intervento”. In considerazione della tipologia di progetto si intende caratterizzare le matrici che potenzialmente potrebbero subire interferenze da parte dell’impianto pertanto gli agenti “inquinamento luminoso” e “radiazioni ionizzanti” non si ritengono interessate dal progetto.

Di seguito si riassumono le matrici descritte e analizzate nel presente capitolo.

AMBIENTE NATURALE	atmosfera: aria e clima
	ambiente idrico
	suolo , geologia e Agricoltura
	biodiversità (flora, fauna, ecosistemi)
	sistema paesaggistico
AMBIENTE ANTROPICO	clima acustico
	radiazioni non ionizzanti

Tabella 7.3-1: componenti analizzate.

Per ognuna delle matrici analizzate verrà poi fornita una stima degli impatti attesi in considerazione delle caratteristiche della matrice stessa, delle pressioni esistenti e delle caratteristiche di progetto.

⁴ Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente -Linee Guida SNPA n. 28/2020 – ISBN: 978-88-448-0995-9

8.1 Metodologia di stima degli impatti

8.1.1 Caratteristiche dell'impatto potenziale

In generale, in relazione alle *caratteristiche e localizzazione* di un progetto, deve essere fornita una descrizione dei probabili impatti rilevanti (diretti ed eventualmente indiretti, secondari, cumulativi, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi) dovuti essenzialmente:

- all'esistenza del progetto stesso;
- all'utilizzazione delle risorse naturali;
- all'emissione di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti.

Il Progetto in esame consiste in:

- realizzazione del Parco AV,
- realizzazione di recinzione perimetrale al parco AV,
- realizzazione opere di connessione (cavidotti)
- realizzazione di una cabina di connessione primaria.

L'analisi dei potenziali impatti è stata eseguita sulla base della descrizione del progetto (Capitolo 5) e delle caratteristiche ambientali dell'area di studio. Le matrici ambientali analizzate riguardano le componenti abiotiche (atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, paesaggio, rumore, radiazioni non ionizzanti), le componenti biotiche (biodiversità: flora, fauna ed ecosistemi) e le componenti antropiche (valutazioni archeologiche dell'area). L'identificazione delle interferenze è stata effettuata utilizzando matrici di correlazione tra le diverse azioni di progetto ed i fattori di perturbazione. La sintesi degli impatti è stata quindi valutata associando i diversi fattori di perturbazione rispetto alle singole componenti ambientali. La stima degli impatti potenziali è stata sviluppata raggruppando le fasi operative del progetto, assimilabili per tipologia di attività e di impatti prodotti.

Ovviamente poiché è l'installazione del parco AV che determina una modifica dello stato naturale dei luoghi la valutazione degli impatti è stata quindi eseguita per le opere direttamente collegate ad esso; la parte agricola non subirà modifiche in termini di tipologia di colture ma solo di disponibilità di superficie utilizzabile (limitatamente alla sottrazione di area dovuta alle mere strutture/infrastrutture necessarie al parco AV). Nonostante ciò per la parte agricola è stata effettuata una valutazione specifica degli impatti legata al suolo-agricoltura riportata nel Capitolo 14 del presente documento.

Ovviamente poiché è l'installazione del parco AV che determina una modifica dello stato naturale dei luoghi la valutazione degli impatti è stata quindi eseguita per le opere direttamente collegate ad esso; la parte agricola non subirà modifiche in termini di tipologia di colture ma solo di disponibilità di superficie utilizzabile (limitatamente alla sottrazione di area dovuta alle mere strutture/infrastrutture necessarie al parco AV). Nonostante ciò per la parte agricola è stata effettuata una valutazione specifica degli impatti legata al suolo-agricoltura riportata nel Capitolo 14 del presente documento.

Le fasi progettuali identificate sono:

- **Fase di cantiere:** che comprende la preparazione dell'area di cantiere, il trasporto dei nuovi componenti, l'assemblamento e l'installazione dei moduli fotovoltaici e/o la realizzazione delle opere di rete accessorie;
- **Fase di esercizio:** che comprende il periodo di tempo in cui l'impianto fotovoltaico sarà in funzione;
- **Fase di dismissione:** che comprende lo smantellamento delle opere a fine vita utile dell'impianto, l'allontanamento dei materiali e dei rifiuti prodotti e il ripristino delle aree.

Nell'ambito delle suddette fasi verranno ulteriormente individuate le azioni e sotto-azioni di progetto che potrebbero indurre, attraverso fattori di perturbazione, degli impatti sulle componenti ambientali. In base alle singole azioni è stata effettuata una valutazione delle interazioni su ogni componente ambientale.

Si ottiene in questo modo, per ogni componente ambientale, una stima qualitativa di ogni fase e sotto-fase considerata.

8.1.2 Fasi, sottofasi e azioni di progetto

Per meglio definire l'entità degli impatti prodotti dalle attività in progetto sull'ambiente nel quale si inseriscono, sono state analizzate, per ogni tipologia di opera prevista, le diverse sottofasi e azioni in funzione di ciascun intervento, riportate in sintesi nella tabella seguente.

FASI	SOTTOFASI
Realizzazione del parco AV	Allestimento cantiere
	Allestimento eventuali piste di passaggio
	Fissaggio al terreno delle strutture di sostegno delle vele fotovoltaiche
	Montaggio e messa a dimora delle vele fotovoltaiche
	Realizzazione degli allacci elettrici, misure di sicurezza, illuminazioni
	Posa in opera cabinati
	Posa in opera dei cavidotti interni al parco AV
Esercizio	Funzionamento e manutenzione
Realizzazione recinzioni perimetrali al parco AV	Preparazione del perimetro
	Fissaggio dei pali di sostegno della rete
	Montaggio della rete perimetrale
	Piantumazione delle essenze vegetali perimetrali
	Posa in opera del cancello d'ingresso
Esercizio	Manutenzione
Realizzazione opere di connessione	Allestimento cantiere
	Allestimento eventuali piste di passaggio
	Preparazione aree destinate ad accogliere la Punto di Raccolta e stazione
	Posa in opera di Punto di Raccolta e stazione con strutture ed apparecchiature all'interno del perimetro
	Preparazione dei terreni per la posa in opera dei cavidotti (eventuali piste di passaggio: si rammenta che i tracciati sostanzialmente percorrono la viabilità esistente)
	Posa in opera dei cavidotti (cavidotti MT A e B, cavidotti MT di allaccio, cavidotto BT e cavo AT)
	Risistemazione finale dei terreni
Esercizio	Manutenzione
Dismissioni	Dismissione parco AV
	Dismissione rete perimetrale e cancelli e gestione delle essenze piantumate
	Dismissione opere di connessione

Tabella 8.1-1: fasi e sottofasi relative al progetto.

8.1.3 Area d'influenza potenziale

La caratterizzazione di ciascuna matrice ambientale è valutata relativamente alla zona presente nell'intorno con specifici approfondimenti in relazione all'area di studio.

Le valutazioni delle zone circostanti sono state estese ad un buffer pari a 1 km (in giallo) dal perimetro dell'area dove sorgerà il parco AV, come indicato nella figura seguente. Con tale buffer, vengono compresi:

- Le aree dei comuni contigui Jelsi e Cercemaggiore;
- Parte del tracciato dei cavidotti.

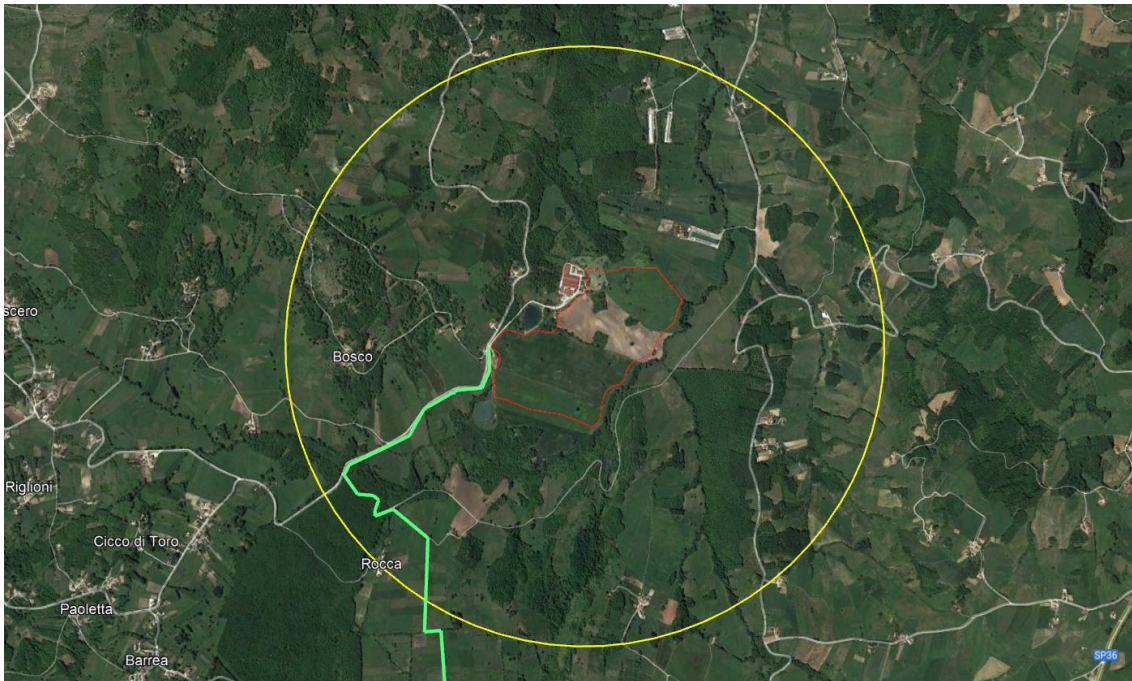


Figura 8.1-1: Area buffer del solo Parco AV di raggio pari ad 1 km.

Poiché la cabina primaria dista circa 4 km da tracciato a terra rispetto al parco AV nella figura seguente viene riportata a livello visivo l'area indicando un buffer di circa 3 km (in arancione) rispetto al perimetro del parco AV in modo da inserire tutto il tracciato dei cavidotti e la cabina primaria.

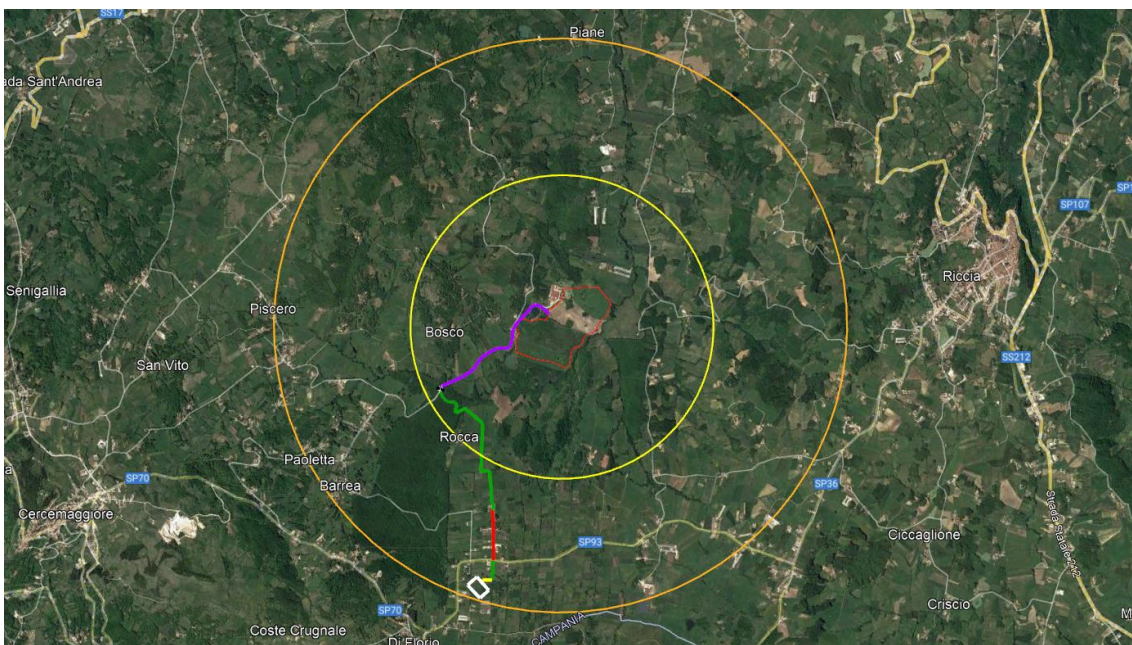


Figura 8.1-2: Area buffer di raggio pari a circa 3 km.

8.1.4 Elementi di perturbazione

Gli elementi di perturbazione sulle diverse componenti ambientali sono elencati di seguito:

- presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari;
- occupazione di suolo;
- modificazione dell'assetto morfologico intesa come scavi, sbancamenti e attività similari;
- modificazioni visibilità panoramica;
- modificazione dell'assetto floristico-vegetazionale;
- modifiche al drenaggio superficiale;
- interazione con la falda/apporti idrici
- emissioni di inquinanti in atmosfera;
- sollevamento di polveri;
- emissioni acustiche;
- emissione di radiazioni non / CEM;
- produzione di rifiuti

Invece, i seguenti elementi di perturbazione non sono stati valutati poiché non sono applicabili all'opera in progetto:

- prelievo acque superficiali/sotterranee;
- scarichi di acque reflue direttamente in acque superficiali/sotterranee.

8.1.5 Analisi degli impatti

Lo scopo della stima degli impatti indotti dagli interventi in progetto è fornire gli elementi per valutarne le conseguenze ambientali rispetto a criteri prefissati dalla normativa o, eventualmente, definiti per ciascun caso specifico. Per stimare la significatività di ogni impatto vengono valutati i seguenti parametri, in linea con quanto definito dal D.Lgs. 152/06 e ssmii e nel relativo Allegato VII alla Parte II:

- scala spaziale dell'impatto (locale, esteso, area vasta, nazionale, transfrontaliero);
- scala temporale dell'impatto (temporaneo, breve termine, lungo termine, permanente);
- frequenza (sporadico, frequente, continuo);
- reversibilità;
- probabilità dell'impatto (poco probabile, probabile, molto probabile, certo);
- sensibilità, capacità di recupero e/o importanza del recettore/risorsa che subisce l'impatto;
- numero di elementi che potrebbero essere coinvolti nell'impatto (intesi come individui, famiglie, imprese, specie e habitat);
- possibilità di ridurre l'impatto con misure di mitigazione;
- possibile effetto cumulo.

Il giudizio finale viene definito secondo le seguenti classi (tabella seguente)⁵:

⁵ <https://www.isprambiente.gov.it/>

IMPATTO	DESCRIZIONE
TRASCURABILE/NULLO	si tratta di un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata
BASSO	si tratta di un'interferenza di bassa entità ed estensione i cui effetti sono reversibili
MEDIO	si tratta di un'interferenza di media entità, caratterizzata da estensione maggiore, o maggiore durata o da eventuale concomitanza di più effetti. L'interferenza non è tuttavia da considerarsi critica, in quanto mitigata/mitigabile e parzialmente reversibile
ALTO	si tratta di un'interferenza di alta entità, caratterizzata da lunga durata o da una scala spaziale estesa, non mitigata/mitigabile e, in alcuni casi, irreversibile

Tabella 8.1-2: classi di giudizio degli impatti.

9 AMBIENTE NATURALE ATMOSFERA

9.1 Stima degli impatti sulla componente atmosfera per il parco AV

- PARCO FOTOVOLTAICO

Fase di cantierizzazione (realizzazione)

Nella fase di cantiere, le interferenze generate dalle attività sulla componente atmosfera si riferiscono principalmente alle emissioni in atmosfera di inquinanti (fumi di scarico dei motori) derivanti dai mezzi impiegati per le diverse attività:

- Trasporto e movimentazione dei materiali,
- fissaggio delle strutture di sostegno,
- spostamento dei tecnici.

Si consideri che tale impatto ha carattere temporaneo, legato soltanto alle fasi di cantierizzazione ed esecuzione dei lavori. Al termine della posa in opera del parco AV, tale impatto cesserà automaticamente. Sarà comunque buona pratica l'utilizzo di macchinari in buono stato di manutenzione, che producano il minor quantitativo di gas di scarico possibile.

Per quanto riguarda le emissioni di polveri, esse sono generate dal passaggio dei mezzi sulle piste di cantiere ed in parte trascurabile da quelle prodotte in fase di lavorazione delle parti metalliche (nel caso in cui vi siano operazioni di taglio o di foratura con l'ausilio di strumenti elettrici), quest'ultima considerazione ha carattere molto cautelativo in quanto in genere vengono utilizzate strutture metalliche già predisposte per essere assemblate.

Per mitigare le azioni di sollevamento e risollevarimento di polveri dalle piste di cantiere nei periodi più asciutti verranno utilizzati sistemi di bagnamento delle piste stesse.

In considerazione di quanto riportato in precedenza, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione, di livello **TRASCURABILE**.

Le attività di realizzazione, per la componente aria, mostrano le seguenti interferenze:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione della qualità dell'aria
emissioni di inquinanti in atmosfera	modificazione della qualità dell'aria
sollevamento di polveri	modificazione della qualità dell'aria

Tabella 9.1-1: interferenze con la componente Atmosfera –(fase di cantierizzazione).

Fase di esercizio

La fase di esercizio del parco fotovoltaico comporterà un impatto a carico della componente atmosferica estremamente limitato dovuto essenzialmente alla presenza di mezzi utilizzati per le normali operazioni di manutenzione. Come per la fase di realizzazione, si tratterà quindi di impatto dovuto ai gas di scarico emessi dalle auto e/o furgoni e da eventuale polvere in fase di transito.

Si ricorda che, per la normale conduzione dei terreni, vi è un impatto legato all’ utilizzo di macchine agricole che generano impatto legato ai gas di scarico ed alle polveri emesse in fasi di transito sulle aree agricole. Poiché le attività agricole vengono svolte per un periodo superiore delle attività di manutenzione, per queste ultime hanno quindi un impatto che può essere definito **TRASCURABILE**.

Fase di dismissione

In buona sostanza, per gli effetti legati a questa fase del progetto, valgono le medesime considerazioni fatte per la realizzazione per cui, si può considerare un effetto **TRASCURABILE**.

- RECINZIONE PERIMETRALE

Fase di realizzazione

Analogamente alla fase di cantierizzazione tale intervento genera le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione della qualità dell’aria
emissioni di inquinanti in atmosfera	modificazione della qualità dell’aria
sollevamento di polveri	modificazione della qualità dell’aria

Tabella 9.1-2: interferenze con la componente Atmosfera.(recinzione perimetrale)

Circa le emissioni di inquinanti, sostanzialmente le considerazioni sono le medesime fatte per la realizzazione del parco. È importante sottolineare che saranno notevolmente ridotti i tempi di intervento e il numero di mezzi d’ opera coinvolti, e quindi, proporzionalmente l’impatto generato.

In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l’impatto in fase di realizzazione della recinzione è di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio

L’impatto sulla matrice atmosferica è **POSITIVO**: attraverso l’inverdimento, verrà introdotta nuova vegetazione.

Dismissione

Per la fase di dismissione valgono le medesime considerazioni fatte per la realizzazione della recinzione stessa. Per cui, si consideri un effetto **TRASCURABILE**.

- OPERE DI CONNESSIONE E REALIZZAZIONE CABINA PRIMARIA

Fase di realizzazione

La fase di realizzazione dei cavidotti consisterà in un cantiere paragonabile ad un cantiere stradale di medie dimensioni che avanzerà lungo il tracciato senza impegnare contemporaneamente l’intera lunghezza della linea. Le attività si svolgeranno interamente lungo la viabilità esistente e le aree immediatamente adiacenti.

I lavori per la realizzazione della stazione all'interno del Punto di Raccolta sono confrontabili, per tipologia, a quelli da effettuare per il parco AV (con scavi fondazionali per i cabinati e posa in opera delle apparecchiature) tuttavia i tempi e le aree coinvolte, così come i volumi di materiali, saranno molto inferiori.

Le emissioni di inquinanti saranno quindi equivalenti a quelle già illustrate per la realizzazione del parco AV: gli inquinanti saranno prodotti dai mezzi a motore e le emissioni di polveri saranno legate prevalentemente alla movimentazione dei terreni sotto il manto stradale e lungo la viabilità in terra battuta, per la posa in opera dei cavidotti (scavi e ritombamenti) e per la preparazione dei terreni che accoglieranno le opere fondazionali per poggiare la stazione e le soprastanti apparecchiature e macchinari e gli altri stalli produttori all'interno del Punto di Raccolta.

Nel caso in cui i lavori vengano effettuati in periodi di asciutto, sarà premura della Ditta realizzatrice effettuare periodiche bagnature con acqua al fine di limitare al massimo le emissioni di polveri dal terreno. In base a quanto riportato in precedenza, gli impatti generati possono essere considerati, per la fase di realizzazione delle opere di connessione, di livello **TRASCURABILE**.

Le attività di realizzazione, per la componente aria, mostrano le seguenti interferenze:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione della qualità dell'aria
emissioni di inquinanti in atmosfera	modificazione della qualità dell'aria
sollevamento di polveri	modificazione della qualità dell'aria

Tabella 9.1-3: interferenze con la componente Atmosfera – (opere di connessione e cabina primaria).

Fase di esercizio

L'impatto sulla matrice atmosferica è da considerare nei fatti **NULLO**: non vi sarà alcuna interferenza con la componente in esame. Nessuna delle opere o strumentazioni creerà sollevamento di polveri. Le uniche emissioni saranno da collegare al personale lavorativo vale a dire ai mezzi utilizzati per spostarsi: si tratterà di una normale attività, legata ai turni lavorativi e manutentivi, che non aggrava il carico di emissioni sull'ambiente rispetto alla conduzione della pratica agricola con mezzi meccanici.

Dismissione opere di connessione

Valgono le medesime considerazioni fatte per la realizzazione delle suddette opere. Per cui, si consideri un effetto **TRASCURABILE**.

• CONCLUSIONI

La sintesi delle interferenze dirette e indirette per la componente atmosfera sono riassunte nella seguente tabella.

Parco AV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
Trasc	Trasc	Trasc	Trasc	Pos	Trasc	Trasc	Nulla	Trasc

Tabella 9.1-4: tabella riepilogativa degli impatti sulla componente Atmosfera; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; Pos – positivo; Nulla

10 AMBIENTE NATURALE: AMBIENTE IDRICO

10.1 Stima degli impatti sulla componente Ambiente idrico

- PARCO FOTOVOLTAICO

Fase di cantierizzazione (realizzazione)

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	Modificazione della qualità delle acque superficiali in seguito a fenomeni di ruscellamento
modifiche al drenaggio superficiale	Alterazione del deflusso naturale delle acque

Tabella 10.1-1: interferenze con la componente Ambiente idrico.(realizzazione parco AV)

La presenza fisica di macchinari per il trasporto dei materiali e la cantierizzazione (posa in opera delle opere di sostegno, delle vele fotovoltaiche e delle restanti apparecchiature) potrebbe portare ad accidentali sversamenti di sostanze inquinanti quali combustibili per i motori ed oli lubrificanti. Anche la realizzazione di tutti gli allacci componentistici potrebbe provocare la caduta accidentale di materiale plastico o metallico. Sarà premura della Ditta realizzatrice evitare simili interferenze. In ogni caso, come evidenziato nell'inquadramento idrografico ed idrogeologico, non sono presenti falde in corrispondenza delle aree destinate ad accogliere il parco AV.

Nel caso di sversamenti accidentali saranno prese tutte le misure necessarie (teli impermeabili, contenitori per terreni contaminati, ecc.) al fine di intervenire immediatamente sulle aree contaminate e ripristinare lo stato dei luoghi.

La posa in opera del parco AV non interesserà direttamente alcun corso d'acqua importante, ma le opere saranno effettuate a monte del T. Carapelle per cui sarà necessario evitare che lo spostamento di suolo per la profilazione necessaria non arrechi disturbo a tale corso d'acqua. La sola presenza delle strutture di sostegno e vele fotovoltaiche non altera il regime di scorrimento delle acque, le quali avranno modo di raggiungere il terreno e di muoversi secondo le pendenze, come nella situazione quo ante. Le operazioni di posa in opera delle strutture di sostegno saranno piuttosto superficiali, mantenendosi nei primi 1,5 m di profondità circa, e comunque non interferiranno con alcuna falda/circolazione idrica sotterranea. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione del parco AV, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio

Il parco AV in fase di esercizio non produrrà alcun tipo di interferenza sulla componente in esame.

Pertanto l'impatto è **NULLO**.

Fase di dismissione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	Modificazione della qualità delle acque superficiali in seguito a fenomeni di ruscellamento
modifiche al drenaggio superficiale	Alterazione del deflusso naturale delle acque

Tabella 10.1-2: interferenze con la componente Ambiente idrico (fase dismissione parco AV)

Sostanzialmente valgono le medesime considerazioni viste per la fase di posa in opera. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di dismissione del parco AV, di livello **TRASCURABILE**.

- **RECINZIONE PERIMETRALE**

Fase di realizzazione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	Modificazione della qualità delle acque superficiali in seguito a fenomeni di ruscellamento
modifiche al drenaggio superficiale	Alterazione del deflusso naturale delle acque

Tabella 10.1-3: interferenze con la componente Ambiente idrico.(realizzazione recinzione parco AV)

Le valutazioni per questa attività sono equivalenti a quelle previste per la posa in opera del parco AV. I tempi di esecuzione per le recinzioni sono ridotti così come le aree di lavoro di conseguenza l'impatto è ridotto in termini temporali. Il limite inferiore dell'area su cui verrà installato il parco fotovoltaico è parallelo ad un rio naturalizzato. I lavori si limiteranno alla posa in opera di recinzione perimetrale la cui rete verrà installata a 20 cm dal piano campagna onde permettere il transito della fauna locale, sarà inoltre predisposta un impianto verde a funzione di fascia di mitigazione. Le operazioni di posa della recinzione non interferiranno con il regime di raccolta acque dagli impluvi presenti nell'area e dunque non produrranno alcun cambiamento nel regime idrologico. L'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione della recinzione perimetrale al parco AV, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio

Non si avrà alcun tipo di interferenza sulla componente in esame, considerando quanto esposto poco sopra, pertanto l'impatto è **NULLO**.

Dismissione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	Modificazione della qualità delle acque superficiali in seguito a fenomeni di ruscellamento
modifiche al drenaggio superficiale	Alterazione del deflusso naturale delle acque

Tabella 10.1-4: interferenze con la componente Ambiente idrico.(dismissione parco AV)

In base a quanto esposto in precedenza per la fase di dismissione valgono le medesime considerazioni viste per la fase di posa in opera. Per quanto sopra riportato, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di dismissione della recinzione, di livello **TRASCURABILE**.

- Opere di connessione e realizzazione cabina primaria

Fase di realizzazione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	Modificazione della qualità delle acque superficiali in seguito a fenomeni di ruscellamento
modifiche al drenaggio superficiale	Alterazione del deflusso naturale delle acque

Tabella 10.1-5: interferenze con la componente Ambiente idrico.(realizzazione opere di connessione e cabina primaria)

La realizzazione del cavidotto MT A, del cavidotto MT B e del cavo AT avverrà pressoché totalmente su viabilità locale, la maggior parte della quale in terra battuta, e vi sarà una moderata interferenza con elementi idrografici superficiali (impluvi) mentre non vi saranno interferenze con falde sotterranee in quanto non presenti nell'area. Per quanto attiene ai cavidotti presenti nelle zone del parco AV (di allaccio MT e BT), questi non intercetteranno alcun corso d'acqua o falda sotterranea. La stazione verrà realizzata all'interno del Punto di raccolta e non sarà interessato alcun corso o specchio d'acqua e neppure falda in sottosuolo.

Anche nella realizzazione del cavidotto e della cabina primaria eventuali sversamenti accidentali, che potrebbero interferire con la qualità delle acque superficiali, verranno gestiti in modo da ridurre il danno tramite interventi immediati attraverso tutte le misure necessarie (teli impermeabili, contenitori per terreni contaminati, ecc.) al fine di ripristinare lo stato dei luoghi.

In base a quanto riportato l'impatto generato per questa fase può essere considerato di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio

I cavidotti, per le modalità di posa in opera, non interferiranno in alcun modo col regime idrografico superficiale. Al limite, l'unico impatto ipotizzabile sarebbe quello legato alle acque di pioggia dilavanti che, raggiungendo il piazzale del Punto di Raccolta e della stazione al suo interno, potrebbero entrare in contatto con oli minerali o altre sostanze inquinanti; tuttavia, ogni apparecchiatura è realizzata in modo tale da non poter disperdere simili sostanze all'esterno e dunque i mezzi di trasporto e/o manutenzione da e per la stazione si configurerebbero come le uniche fonti di tali sostanze. Considerando infine l'entità dei lavori di manutenzione dei cavidotti e nondimeno tenendo presente che nell'area della stazione ci saranno comunque opere di regimazione e smaltimento idraulico che terranno separate le acque bianche da quelle che eventualmente potranno entrare in contatto con sostanze inquinanti accidentalmente disperse sul piazzale, si può ipotizzare un impatto complessivo **TRASCURABILE**.

Dismissione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	Modificazione della qualità delle acque superficiali in seguito a fenomeni di ruscellamento
modifiche al drenaggio superficiale	Alterazione del deflusso naturale delle acque

Tabella 10.1-6: interferenze con la componente Ambiente idrico.(dismissione opere di connessione e cabina primaria)

Anche per questa attività valgono le medesime considerazioni viste per i lavori di realizzazione quindi si può considerare un impatto complessivo di livello **TRASCURABILE**.

Conclusioni

Di seguito la sintesi delle interferenze dirette e indirette del progetto con le caratteristiche quali-quantitative del sistema ambiente idrico.

<i>Parco AV</i>			<i>Recinzione perimetrale</i>			<i>Opere di connessione</i>		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
Trasc	Nulla	Trasc	Trasc	Nulla	Trasc	Trasc	Trasc,	Trasc

Tabella 10.1-7: tabella riepilogativa degli impatti sulla componente Idrica; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile;Nulla.

11 AMBIENTE NATURALE: SUOLO

11.1 Stima degli impatti sulla componente Suolo - Agricoltura

- PARCO AV

Realizzazione del Parco AV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli	modificazioni della capacità d'uso dei suoli
modificazioni dell'assetto agricolo	sottrazione di superficie agricola
aumento della temperatura al suolo	Effetto di surriscaldamento al di sotto dei moduli
Alterazione al sistema di assorbimento idrico	Riduzione della superficie utile all'assorbimento delle precipitazioni e modifica del drenaggio sottosuperficiale
Livellamento del suolo	Movimentazione per spianamento e riporti

Tabella 11.1-1: interferenze con la componente Agricoltura (realizzazione parco AV)

I lavori per la posa in opera del parco AV, richiederanno interventi di sistemazione e rimodellazione spianamento delle aree al fine di garantire la corretta installazione dell'opera. Saranno pertanto effettuati interventi di scotico del terreno vegetale che potrebbero portare a modifiche delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli. Il corretto svolgimento delle operazioni di scotico accantonamento e riporto del terreno vegetale consentono però di limitare l'insorgenza di alterazioni che, anche attraverso le successive pratiche colturali possono essere annullate. Per quanto riguarda l'assetto agricolo durante i lavori di realizzazione del campo fotovoltaico sarà sospesa l'attività; l'interferenza è temporalmente legata al periodo di realizzazione dell'opera e reversibile.

In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione del parco AV, di livello **MEDIO** in quanto esteso ma effetti reversibili a breve termine.

Fase di esercizio del parco AV

La presenza del parco AV può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
modificazioni dell'assetto agricolo	sottrazione di superficie agricola
alterazioni delle condizioni ecologiche	riduzione della scelta delle colture e della loro produttività
aumento della temperatura al suolo	riduzione dei moti convettivi della circolazione dell'aria
modifica del ciclo di assorbimento idrico del suolo	predisposizione di zone preferenziali di accumulo delle acque piovane

Tabella 11.1-2: interferenze con la componente Agricoltura.(fase di esercizio del parco AV)

Nella fase di esercizio si avrà una sottrazione di superficie agricola che sarà però limitata dall'installazione dei moduli su pali infissi nel terreno o su pali cementati; in tal modo si ha una significativa riduzione della sottrazione di superficie agricola legata solamente agli elementi di sostegno dei pannelli. Il posizionamento dei pannelli su pali alti consentirà di eseguire le attività agricole con mezzi meccanici.

Per quanto riguarda l'alterazione delle condizioni ecologiche queste possono essenzialmente esplicitarsi rispetto all'intercettazione dei raggi solari e dell'acqua piovana. Per quanto riguarda l'irraggiamento solare si evidenzia come in zone con forte irraggiamento solare ed estati siccitose, l'ombreggiamento dei moduli fotovoltaici garantisce il mantenimento dell'umidità del suolo e consente la coltivazione di colture che necessitano di maggiore umidità; tale

aspetto può pertanto avere anche ricadute positive. Le altezze rispetto al suolo dei moduli assicurano la giusta areazione nella parte sottostante, queste possono favorire la normale crescita della vegetazione oggetto delle coltivazioni e, allo stesso tempo, conservare la normale attività microbica autoctona del suolo. L'installazione di pannelli fissi schermerà in parte il suolo riducendo la superficie di assorbimento delle precipitazioni; l'altezza dei pannelli consentirà comunque di ridurre tale interferenza. L'installazione dei moduli su pali piantati nel terreno eviterà infine la presenza di fondazioni in cemento che andrebbero a modificare il drenaggio sottosuperficiale.

In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione del parco AV, di livello **BASSO** in quanto di bassa entità ed estensione ed i cui effetti sono reversibili.

Dismissione del parco AV

Gli effetti legati a questa fase del progetto, per la componente agricoltura avranno un effetto addirittura **POSITIVO**, in quanto le superfici torneranno interamente al pregresso uso agricolo.

- **RECINZIONE PERIMETRALE AL PARCO AV**

Realizzazione recinzione perimetrale ai parchi AV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
modificazioni dell'assetto agricolo	sottrazione di superficie agricola

Tabella 11.1-3: interferenze con la componente Agricoltura (realizzazione recinzione perimetrale del parco AV)

La fase di realizzazione della recinzione perimetrale comporterà sostanzialmente la sottrazione di una porzione di superficie agricola che però inciderà nel complesso in modo limitato sull'assetto agricolo dell'area.

L'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione della recinzione perimetrale del parco AV, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio della recinzione perimetrale al parco AV

La presenza della recinzione perimetrale al parco AVV può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
modificazioni dell'assetto agricolo	sottrazione di superficie agricola

Tabella 11.1-4: interferenze con la componente Agricoltura (fase di esercizio della recinzione perimetrale al parco AV)

La realizzazione della recinzione perimetrale sarà accompagnata dalla realizzazione di siepe di arbusti autoctoni con funzione di mitigazione paesaggistico-ambientale. In relazione all'ampiezza di tali formazioni vegetali lineari ed alla lunghezza della recinzione la sottrazione di superficie agricola sarà più consistente.

L'impatto generato può essere considerato, per la fase di esercizio della recinzione perimetrale del parco AV, di livello **MEDIO**.

Dismissione della recinzione perimetrale del parco AV

Gli effetti legati a questa fase del progetto, per la componente agricoltura, saranno di tipo POSITIVO, in quanto le superfici torneranno interamente al pregresso uso agricolo.

- OPERE DI CONNESSIONE

Realizzazione opere di connessione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli	modificazioni della capacità d'uso dei suoli
modificazioni dell'assetto agricolo	sottrazione di superficie agricola

Tabella 11.1-5: interferenze con la componente Agricoltura.(realizzazione opere di connessione)

La fase di realizzazione dei cavidotti consisterà in un cantiere paragonabile ad un cantiere stradale di medie dimensioni che avanzerà lungo il tracciato senza impegnare contemporaneamente l'intera lunghezza della linea. Le attività di cantiere relative alla realizzazione del cavidotto interrato saranno fortemente temporanee e interamente ubicate lungo la viabilità esistente, pertanto di entità **TRASCURABILE** per la componente agricoltura. Le attività di realizzazione del Punto di Raccolta saranno temporanee e localizzate nelle vicinanze della sottostazione Terna a 150 kV ubicata a sud dell'area d'intervento nel territorio del comune di Cercemaggiore. Anche in questo caso l'impatto sull'agricoltura derivante da tali attività può essere considerato **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio opere di connessione

Il cavidotto in fase di esercizio sarà completamente interrato pertanto l'impatto generato sulla componente agricoltura sarà **NULLO**. Il Punto di Raccolta sarà ubicato a breve distanza dall'esistente SE Terna. Considerata l'elevazione moderata e l'affiancamento all'esistente Stazione elettrica, l'impatto derivante dal Punto di Raccolta può essere considerato **BASSO**.

Dismissione opere di connessione

Come per la dismissione del parco AV, si può definire un impatto **POSITIVO**.

Conclusioni

Di seguito la sintesi delle interferenze dirette e indirette del progetto con le caratteristiche quali-quantitative della componente agricoltura.

Parco AV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
Medio	Basso	Pos	Trasc	Medio	Pos	Trasc	Nullo/Basso	Pos

Tabella 11.1-6 :tabella riepilogativa degli impatti sulla componente Agricoltura; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; Pos – positivo.- Nullo - Basso

11.2 Stima degli impatti sulla componente Suolo e Geologia

Si premette che tutte le opere saranno realizzate secondo la normativa sismica (NTC_2018), sulla base della RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE, e quindi la sismicità dell'area non rappresenta una criticità.

- PARCO AV
Realizzazione parco AV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
scavi, sbancamenti e attività similari	alterazioni morfologiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 11.2-1: interferenze con la componente Suolo e geologia (realizzazione Parco AV)

Per quanto concerne l'uso del suolo, le aree interessate dalla posa in opera del parco AV è un'area deputata ad attività agricola che dovrà mantenere la sua vocazione per le future colture (foraggio, grano duro, grano tenero, ecc). Gli impatti su questa componente ambientale saranno dovuti alla sottrazione temporanea di suolo per la presenza di uomini e macchinari necessari alla realizzazione del parco AV stessi. Non sono previsti lavori che possano alterare la morfologia dei luoghi durante la posa in opera delle strutture di sostegno. Gli scavi saranno funzionali sostanzialmente alla posa della paleria di sostegno e della recinzione oltre che alle cabine elettriche interne, per queste ultime ricordiamo che la loro estensione areale complessiva è molto ridotta, praticamente trascurabile, se confrontata alla superficie totale a disposizione. La presenza fisica di macchinari per il trasporto dei materiali e la cantierizzazione potrebbero causare sversamenti di sostanze inquinanti quali combustibili per i motori ed oli lubrificanti. Tuttavia, tale interferenza ha carattere temporaneo, fino alla posa in opera fisica del parco AV. Anche la realizzazione di tutti gli allacci componentistici potrebbe provocare la caduta accidentale di materiale plastico o metallico. Sarà premura della Ditta realizzatrice evitare simili interferenze. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, la fase di realizzazione del parco AV avrà un impatto di livello **TRASCURABILE** sulla componente in esame.

Fase di esercizio del parco AV

Tale fase può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 11.2-2: interferenze con la componente Suolo e geologia (esercizio parco AV)

Per quanto riguarda l'uso del suolo, le aree interessate dalla posa in opera del parco AV sono aree agricole. Gli impatti su questa componente ambientale saranno dovuti alla parziale sottrazione di suolo, per la presenza delle strutture portanti, fino a dismissione, del parco AV stesso: non sarà possibile continuare le pratiche agricole sulla totalità delle aree disponibili con conseguente riduzione della produttività dell'area. Tuttavia, si rammenta che la restante parte dell'intera Superficie Disponibile manterrà lo status quo ante e su di essa potranno perdurare le attività attuali senza riduzione della produttività generale. La presenza di uomini e mezzi si limita alla manutenzione dell'impianto in tutte le sue componenti; gli unici impatti che si potrebbero avere sono gli sversamenti di oli lubrificanti dai mezzi di trasporto per raggiungere i luoghi. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di esercizio del parco AV, di livello **BASSO**.

Dismissione parco AV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
scavi, sbancamenti e attività similari	alterazioni morfologiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo
produzione di rifiuti	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 11.2-3: interferenze con la componente Suolo e geologia (dismissione parco AV)

Al termine di questa fase, si avrà un impatto positivo sull'attuale utilizzo del suolo, in quanto verrà restituito alla sua vocazione agricola per la totalità delle superfici. La rimozione del parco AV non comporta operazioni che modifichino l'assetto morfologico del terreno e dei luoghi: secondo il piano di dismissione, ci sarà il ripristino delle morfologie originarie attraverso il riposizionamento dei terreni negli scavi dai quali verranno rimosse le opere fondazionali. Come per la fase cantieristica iniziale, la presenza fisica di macchinari per il trasporto dei materiali e la cantierizzazione di dismissione potrebbe portare ad accidentali sversamenti di sostanze inquinanti quali combustibili per i motori ed oli lubrificanti. Tuttavia, tale interferenza ha carattere temporaneo, fino alla rimozione fisica del parco AV. Anche lo smantellamento e rimozione di tutti gli allacci componentistici potrebbe provocare la caduta accidentale di materiale plastico o metallico. Sarà premura della Ditta realizzatrice evitare simili interferenze sotto la supervisione della Direzione Lavori. Il materiale prodotto durante la dismissione, dalle vele fotovoltaiche fino e di ogni altra componente verrà trattato in modo tale da evitare qualunque tipo di impatto sui suoli. In considerazione di tutto quanto riportato, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di dismissione del parco AV, di livello **TRASCURABILE**.

- **RECINZIONE PERIMETRALE AL PARCO AV**
Realizzazione recinzione perimetrale al parco AV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
scavi, sbancamenti e attività similari	alterazioni morfologiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 11.2-4: interferenze con la componente Suolo e geologia (costruzione recinzione perimetrale)

Per quanto riguarda l'uso del suolo, l'occupazione per la realizzazione della rete perimetrale coinvolge una parte estremamente ridotta, in termini areali, ed è limitata nel tempo. Per tale fase è previsto il trasporto dei materiali e la presenza degli addetti ai lavori che fisicamente realizzeranno la recinzione. La presenza fisica di macchinari per il trasporto dei materiali e la cantierizzazione potrebbe portare ad accidentali sversamenti di sostanze inquinanti quali combustibili per i motori ed oli lubrificanti. Tuttavia, tale interferenza verrà gestita nel minor tempo possibile per cui può considerarsi a carattere temporaneo. In fase di posa sarà anche in questo caso premura degli addetti ai lavori evitare il più possibile qualsiasi interferenza con il suolo e in generale l'ambiente circostante. L'impatto generato può quindi essere considerato, per la realizzazione della rete perimetrale, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio della recinzione perimetrale del parco AV

Tale fase può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	Parziale modificazione dell'uso del suolo

Tabella 11.2-5: interferenze con la componente Suolo e geologia (esercizio recinzione perimetrale)

Per quanto riguarda l'uso del suolo, l'occupazione da parte della rete perimetrale coinvolgerà una parte molto limitata dell'area e posizionata nella parte perimetrale del Parco AV. In ogni caso, il suo inverdimento sarà un elemento aggiuntivo da un punto di vista naturalistico che entrerà a far parte della componente floristica del territorio. Ricordiamo che la posa in opera della rete perimetrale non necessiterà di alcun intervento che causi modifiche all'attuale assetto morfologico del suolo, al più si tratterà di locali aggiustamenti dei fondi o piccoli interventi di ingegneria naturalistica, e comunque, l'altezza dal suolo di 20 cm circa della parte di rete, garantisce il normale transito della piccola fauna presente in zona e non costituisce una barriera di interruzione. In considerazione di tutto ciò, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di esercizio della recinzione perimetrale, di livello **NULLO**.

Dismissione della recinzione perimetrale del parco AV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
scavi, sbancamenti e attività similari	alterazioni morfologiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo
produzione di rifiuti	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 11.2-6: interferenze con la componente Suolo e geologia (Dismissione recinzione perimetrale)

Al termine di questa fase, si avrà un impatto positivo sull'attuale utilizzo del suolo, in quanto verrà restituito alla sua vocazione agricola lo spazio occupato dalla recinzione che seppure molto limitato è comunque una barriera alla circolazione dei mezzi agricoli che vengono utilizzati per la coltivazione dei fondi. La rimozione della recinzione perimetrale non comporta operazioni che modifichino l'assetto morfologico del terreno e dei luoghi; Come per la fase cantieristica iniziale, la presenza fisica di macchinari per il trasporto dei materiali e la cantierizzazione di dismissione potrebbe portare ad accidentali sversamenti di sostanze inquinanti quali combustibili per i motori ed oli lubrificanti. Tuttavia, tale interferenza ha carattere temporaneo, fino alla rimozione fisica della recinzione e dovrà sempre essere premura della Ditta realizzatrice evitare simili interferenze e della Direzione Lavori vigilare in tal senso. Il materiale prodotto durante la dismissione, dalla rete fino ai paletti e le essenze di inverdimento (probabilmente rampicanti o siepi alte), verrà smaltito secondo la Normativa sulla gestione dei rifiuti o lasciato nel paesaggio per le zone in cui può integrarsi in modo coerente. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato cautelativamente, per la fase di dismissione della rete di recinzione perimetrale al parco AV, di livello **POSITIVO**.

- OPERE DI CONNESSIONE

Realizzazione opere di connessione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
scavi, sbancamenti e attività similari	alterazioni morfologiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 11.2-7: interferenze con la componente Suolo e geologia (realizzazione opere di connessione)

Gli impatti saranno nuovamente dovuti alla sottrazione di suolo per la presenza di uomini e macchinari necessari alla posa in opera delle connessioni; anche in questo caso dovranno essere evitati sversamenti accidentali. Tale interferenza ha carattere temporaneo, fino alla posa in opera. In particolare, per le opere lineari (i cavidotti), la loro realizzazione causerà le chiusure alternate di alcuni tratti di viabilità; si tratterà di lavori assimilabili a consueti cantieri stradali che spesso si trovano sul territorio per il ripristino di sottoservizi o altro. L'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione delle opere di connessione, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio opere di connessione

Tale fase può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 11.2-8: interferenze con la componente Suolo e geologia.(Esercizio opere connessione)

La modificazione dell'uso del suolo è di fatto limitata all'area recintata del Punto di Raccolta con la stazione al suo interno. Si rammenta in ogni caso che tali terreni hanno una vocazione agricola limitata e già sono utilizzati a scopi antropici: non possiedono alcuna particolare valenza ambientale da tutelare. Gli altri siti lungo le strette fasce di terreno che accoglieranno i cavidotti (MT, BT e cavo AT) manterranno sostanzialmente lo stato pregresso e su di essi verrà mantenuta la viabilità, una volta ripristinati i pavimenti stradali. Per tutto quanto sopra detto, l'impatto è da ritenersi, in questa fase, **TRASCURABILE**.

Dismissione opere di connessione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
scavi, sbancamenti e attività similari	alterazioni morfologiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo
produzione di rifiuti	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 11.2-9: interferenze con la componente Suolo e geologia (dismissione opere di connessione)

Valgono in estrema sintesi le medesime considerazioni fatte per la fase realizzativa. Per cui, si consideri un effetto **TRASCURABILE**.

CONCLUSIONI

Di seguito la sintesi delle interferenze dirette e indirette del progetto con le caratteristiche quali-quantitative del sistema suolo e geologia.

<i>Parco AV</i>			<i>Recinzione perimetrale</i>			<i>Opere di connessione</i>		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
Trasc	Basso	Trasc	Trasc	Nulla	Pos	Trasc	Trasc	Trasc

Tabella 11.2-10: tabella riepilogativa degli impatti sulla componente Suolo e geologia; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione;
Trasc – trascurabile; Pos - positivo

12 AMBIENTE NATURALE: BIODIVERSITA' (flora e vegetazione, fauna, ecosistemi e corridoi ecologici)

12.1 Stima impatti sulla componente Biodiversità

Analizzando i potenziali impatti dovuti alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico nei confronti dell'ambiente circostante, è possibile suddividere le interferenze secondo le tre fasi:

- Fase di cantiere
- Fase di esercizio e manutenzione
- Fase di dismissione.

Rispetto alle fasi di progetto, vengono di seguito elencate le principali azioni di progetto a cui si fa riferimento per la successiva individuazione e quantificazione delle potenziali interferenze sulla componente.

Fase di progetto	Azione di progetto
FASE DI CANTIERE	Preparazione della viabilità di accesso:
	Preparazione del sito e impianto dei cantieri <ul style="list-style-type: none"> • Eliminazione del soprassuolo vegetale e scotico; • livellamento e regolarizzazione delle aree; • rifornimento dei materiali
	Recinzione dell'area di impianto
	Costruzione dell'impianto agrivoltaico: <ul style="list-style-type: none"> • infissione pali • montaggio strutture e specchi
	Posa dei cavidotti interrati di media tensione: <ul style="list-style-type: none"> • scavo delle trincee e posa dei cavi e collegamenti
	Rimozione dei cantieri
	Costruzione dell'edificio sottostazione*
FASE DI ESERCIZIO	Produzione dell'energia elettrica da immettere in rete
	Interventi di manutenzione sull'impianto
FASE DI DISMISSIONE	Rimozione delle strutture a fine vita dell'impianto: <ul style="list-style-type: none"> • recupero e/o smaltimento idoneo di tutti i materiali presenti, secondo normativa
	Ripristino della situazione originaria con restituzione dei terreni al solo uso agricolo

*La realizzazione di tale sottostazione è esclusa dal progetto considerato nel presente documento

Le azioni di progetto, come evidenziato dall'estratto della Carta dell'uso del suolo (Allegato FV.GIL.DE.AM.D.047), si localizzano su più tipologie di categorie d'uso del suolo:

- "seminativi in aree non irrigue" per quanto riguarda l'area di realizzazione del campo agrivoltaico;
- "reti stradali" (all'interno di "seminativi in aree non irrigue", "sistemi particellari complessi", "boschi di latifoglie") per la realizzazione dei cavidotti interrati;
- "sistemi particellari complessi" per la sottostazione elettrica.

Più nel dettaglio, per quanto riguarda il campo agrivoltaico, come si desume dalla carta degli habitat e dalla documentazione di progetto, verranno interessate anche fasce e nuclei di vegetazione arboreo-arbustiva classificati come "querceti temperati a cerro" (per una descrizione più approfondita si rimanda al paragrafo di caratterizzazione della componente flora e vegetazione):

In base alle azioni di progetto individuate possono ipotizzarsi i fattori di interferenza potenziale di seguito elencati.

- INTERFERENZE POTENZIALI IN FASE DI CANTIERE

La fase di realizzazione dell'impianto agrivoltaico è il momento in cui vengono indotte la maggiore parte delle interferenze sull'ambiente, legate alla modifica dell'assetto floristico-vegetazionale e alla presenza ed esercizio di mezzi meccanici necessari per la costruzione dell'impianto. In questa fase è previsto un incremento del traffico veicolare, dell'immissione di inquinanti, in particolare nell'atmosfera, del sollevamento di polveri, delle emissioni sonore e delle vibrazioni. La riduzione della significatività di tali impatti è possibile attraverso l'adozione di opportuni accorgimenti nella gestione ambientale del cantiere e l'attuazione di interventi di mitigazione. I principali impatti saranno a carico dell'area su cui verranno installati i pannelli, mentre la posa dei cavidotti, che avanzerà lungo la viabilità esistente con impegno di aree minime adiacenti alla carreggiata, comporterà un disturbo estremamente circoscritto nel tempo e nello spazio.

Sottrazione di vegetazione e di habitat; riduzione di zone destinate alla riproduzione, alimentazione, sosta e svernamento della fauna

Come effetto di tipo diretto, le attività di cantiere comporteranno l'asportazione del soprassuolo vegetale e l'eliminazione delle fasce e dei nuclei di vegetazione arboreo- arbustiva. L'eliminazione di queste fasce boscate sottrae ambiti ecotonali utilizzati dalla fauna per la riproduzione, alimentazione, sosta e svernamento, interrompe corridoi ecologici e riduce la qualità ecologica dell'agroecosistema.

La rimozione del mosaico agricolo porta ad un calo della biodiversità vegetale e animale: rimuovendo le siepi e le boscaglie attualmente presenti, non solo si eliminano diverse specie arbustive ed arboree, ma si riduce il numero di specie e si semplificano le comunità presenti. Potrebbero prodursi interferenze negative anche con molte specie di chiroterti che, nel foraggiare nelle zone agricole, non riescono ad affrontare aree aperte ma hanno necessità di seguire per gli spostamenti trofici giornalieri siepi e filari.

D'altra parte, alcuni studi dimostrano che determinate specie di uccelli possono utilizzare le zone tra i moduli e i bordi degli impianti come terreno di caccia, di alimentazione o nidificazione: ad esempio specie come *Phoenicurus ochruros*, *Motacilla alba* e *Turdus pilaris* sono riportate nidificare sui supporti o sul retro delle infrastrutture di sostegno dei moduli (Hernandez et al., 2014⁶), o addirittura nelle superfici libere tra i moduli. Dal momento che questi studi sono stati effettuati in ambiti ad agricoltura intensiva, quindi con una povertà di nicchie ecologiche che non trova riscontro nei sistemi estensivi molisani, maggiormente ricchi in termini di diversità, risulta di particolare importanza condurre controlli e attività di monitoraggio nella fase di esercizio dell'impianto per verificare la reale attrattività dell'area nei confronti delle specie animali.

Poiché l'intervento sarà parzialmente mitigato attraverso il recupero della funzionalità agricola di parte della superficie sottostante ai pannelli fotovoltaici e l'ampia diffusione di superfici agricole contermini al sito di intervento garantisca il mantenimento delle funzioni ecosistemiche nell'area vasta, si stima che l'impatto sia di media entità, locale e parzialmente reversibile.

Impatto: interferenza di media entità, parzialmente reversibile.

Mortalità di individui

Il movimento dei mezzi durante la fase di cantiere può determinare un incremento di mortalità di alcune specie faunistiche, in particolare quelle a bassa mobilità (es. ricci, anfibi) e/o caratterizzate da movimenti migratori di massa

⁶ Hernandez R.R., Easter S.B. Murphy-Mariscal M.L., Maestre F.T., Tavassoli M., Allen E.B., Barrows C.W., Belnap J., Ochoa-Hueso R., Ravi S., Allen M.F., 2014. Environmental impacts of utility-scale solar energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 29, 766-779.

(es. anfibi come i rospi). L'interferenza può verificarsi sia lungo la viabilità di cantiere che all'interno dei cantieri, soprattutto durante la fase di asportazione della vegetazione e durante i movimenti terra, L'interferenza può essere mitigata con una opportuna calendarizzazione delle attività di cantiere, che eviti ad esempio gli orari serali e notturni e i periodi migratori delle specie sensibili (per i rospi ad esempio le nottate piovose o umide del tardo inverno-inizio primavera).

Impatto: interferenza di lieve entità, bassa frequenza di accadimento; mitigabile.

Effetto barriera

La modifica dell'uso del suolo, con parziale copertura delle superfici e la presenza di recinzioni perimetrali, può comportare l'effetto di alterazione alla libera circolazione della fauna selvatica, con modifica delle interconnessioni ecologiche e le naturali dinamiche di caccia preda-predatore.

La recinzione dell'area impedirà soprattutto ai mammiferi più grandi di penetrare nella zona, procurando l'interruzione dei corridoi di passaggio tradizionalmente utilizzati e la sottrazione di spazi agli habitat presenti.

Il progetto prevede, per mitigare tale interferenza, di realizzare la recinzione a circa 20 cm dal suolo e di predisporre apposite aperture nelle recinzioni, per i mammiferi di piccola taglia, minimizzando così i disagi per la fauna.

Impatto: interferenza di media entità, parzialmente mitigabile

Disturbo dovuto al rumore

Il disturbo provocato dal rumore dei mezzi in azione e dalla presenza del personale potrà determinare un allontanamento temporaneo degli animali che frequentano le aree interessate dal progetto e dalle aree limitrofe, con conseguente sottrazione di spazi utili per le specie. Tuttavia, tale impatto è temporaneo, principalmente concentrato nelle ore diurne e strettamente legato al periodo di durata della fase di cantiere. Si sottolinea inoltre che le specie presenti nell'areale sono in prevalenza specie già adattate alla presenza antropica determinata dalle lavorazioni mediante macchinari agricoli.

Impatto: interferenza di bassa/media entità, temporanea.

Inquinamento luminoso con alterazione dei modelli comportamentali della fauna

L'illuminazione dell'area di intervento può determinare un allontanamento delle specie dall'area e un'alterazione dei modelli comportamentali delle specie più sensibili all'inquinamento luminoso, come ad esempio alcune specie di Chiropteri.

Impatto: interferenza di media entità, temporanea, mitigabile

Inquinamento floristico e diffusione di specie vegetali esotiche invasive

Le attività di cantiere possono potenzialmente incidere sul corredo floristico delle aree impattate, soprattutto determinando la diffusione di specie vegetali esotiche invasive (IAS), che avendo spesso caratteri di pioniericità si avvantaggiano dei movimenti terra e della messa a nudo delle aree dallo strato vegetale originario. L'interferenza riguarderà sia l'area dove verranno installati i pannelli che tutti i cantieri mobili per la posa del cavidotto lungo la viabilità esistente.

L'interferenza può essere mitigata con una adeguata gestione ambientale di cantiere e attraverso periodici monitoraggi che consentano di individuare l'ingresso di nuove specie esotiche a carattere invasivo e conseguentemente di intervenire prontamente per il loro contenimento e/o eradicazione.

Impatto: interferenza di media entità, mitigabile

- INTERFERENZE POTENZIALI IN FASE DI ESERCIZIO

Frammentazione di Habitat; riduzione di zone destinate alla riproduzione, alimentazione, sosta e svernamento della fauna

Durante la fase di esercizio dell'impianto permangono alcune interferenze sulla fauna dovute all'occupazione del suolo da parte dei pannelli, che comporta la contrazione dell'habitat causata dall'alterazione delle condizioni micro-ecologiche e dalla frammentazione.

Tuttavia, poiché come già detto il recupero della funzionalità agricola di parte della superficie sottostante ai pannelli fotovoltaici e l'ampia diffusione di superfici agricole contermini al sito di intervento garantirà il mantenimento delle funzioni ecosistemiche nell'area vasta, si stima che l'impatto sarà in questa fase di bassa entità e reversibile, in quanto in fase di dismissione si avrà la rimozione delle strutture e la rinaturalizzazione del territorio.

Impatto: interferenza di bassa entità, reversibile

Effetto barriera

Come già anticipato nel paragrafo precedente, e approfondito nel paragrafo relativo alle mitigazioni ambientali, l'effetto barriera verrà ridotto mediante la realizzazione di recinzioni permeabili alla fauna minore.

Impatto: interferenza di bassa entità, mitigabile

Inquinamento luminoso con alterazione dei modelli comportamentali della fauna

L'illuminazione dell'area di intervento può determinare un allontanamento delle specie dall'area e un'alterazione dei modelli comportamentali delle specie più sensibili all'inquinamento luminoso, come ad esempio alcune specie di Chirotteri. Si evidenzia perciò che l'impianto in orario notturno non dovrà essere illuminato, se non temporaneamente per specifiche esigenze manutentive.

Impatto: interferenza di media entità, temporanea, mitigabile

Fenomeni "confusione biologica" e "abbagliamento"

Alcuni studi, tuttora non pienamente confermati, hanno segnalato il rischio che l'avifauna (in particolare le specie acquatiche e le specie di passo) possa essere interessata da un fenomeno di "confusione biologica", anche denominato "effetto lago". Come spiegato dal National Fish and Wildlife Forensics Laboratory, tale effetto si osserva quando i pannelli fotovoltaici di grandi impianti vengono scambiati dagli uccelli per superfici d'acqua, quindi come luogo di sosta, durante le loro tratte migratorie. Il fenomeno è dovuto all'aspetto generale della superficie dei pannelli di un impianto fotovoltaico, che nel complesso risulta simile a quello di una superficie lacustre, con tonalità di colore variabili dall'azzurro scuro al blu intenso, anche in funzione dell'albedo della volta celeste. Dall'alto, pertanto, le aree pannellate potrebbero essere scambiate dall'avifauna per specchi lacustri. Si ipotizza che, mentre i singoli isolati insediamenti non sarebbero capaci di determinare incidenza sulle rotte migratorie, aree più vaste di territorio pannellato potrebbero rappresentare un'ingannevole appetibile attrattiva per tali specie, deviarne le rotte e causare collisioni con la struttura in fase di atterraggio, provocando ferite, che rendono vulnerabili gli individui ai predatori, o la morte diretta (Kagan et al., 2014⁷).

Considerando però che le opere in progetto andranno a realizzarsi su versanti dotati di una certa inclinazione, e ad una significativa distanza da ZPS o aree IBA, si ritiene che questo fenomeno, ai fini di questo studio, possa concretizzarsi in forma trascurabile. In ogni caso, come suggerito da Visser e colleghi (Visser et al., 2019⁸), è possibile al fine di limitare

⁷ Kagan R.A., Viner T.C., Trail P.W. Espinoza E.O.; 2014. Avian Mortality at Solar Energy Facilities in Southern California: a Preliminary Analysis, Unpublished report to US National Fish and Wildlife Forensic Laboratory, Ashland

⁸ Visser E., Perold V., Ralston-Paton S., Cardena, A.C., Ryan P.G.; 2019. Assessing the impacts of a utility-scale photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa. *Renewable Energy* 133:1285 - 1294 doi: /10.1016/j.renene.2018.08.106

l'effetto lago mettere in atto un intervento mitigativo, consistente nell'aumentare lo spazio presente tra i diversi pannelli in maniera tale da incrementarne la visibilità.

Oltre alla collisione diretta, un altro effetto potenzialmente negativo sulla fauna è dovuto alla rifrazione dei raggi solari da parte delle componenti dell'agrivoltaico che può causare "abbagliamento" sulle specie in volo. Si può tuttavia affermare che, se tale fenomeno può avere assunto una certa rilevanza negli anni passati, soprattutto per l'uso dei cosiddetti "campi a specchio" o per l'uso di vetri e materiali di accoppiamento a basso potere di assorbimento, i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle fotovoltaiche hanno fatto sì che aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento. Le basse riflettanze delle superfici dei moduli, comparate a quelle del terreno, degli specchi d'acqua e della vegetazione, dimostrano che la realizzazione di un impianto fotovoltaico non modifica la quota di radiazione riflessa nella situazione di assenza di impianto e non produce alcun impatto significativo rispetto alla situazione ante operam in termini di fenomeni di riflessione.

Impatto: interferenza di entità trascurabile

Variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli

Per quanto concerne l'impatto potenziale dovuto alla variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio, si può affermare che ogni pannello fotovoltaico genera nel suo intorno un campo termico che può arrivare anche a temperature dell'ordine di 55 °C; determinando la variazione del microclima sottostante i pannelli (isole termiche) e il riscaldamento dell'aria durante le ore di massima insolazione dei periodi più caldi dell'anno.

L'elevata altezza da terra dei pannelli dovrebbe garantire comunque una sufficiente circolazione d'aria al di sotto dei pannelli che, per semplice moto convettivo e per aerazione naturale, impedisce forme di surriscaldamento evitando l'instaurazione di particolari modificazioni ambientali nella zona sottostante.

Il riscaldamento della superficie dei pannelli può però determinare una interferenza negativa nei confronti degli artropodi (in particolare gli insetti) che, avvicinandosi alle superfici, in quanto attirati dalla luminosità, vengono bruciati per via delle alte temperature intrinseche ai pannelli.

Impatto: interferenza locale, di entità bassa

Produzione di energia da fonte rinnovabile

La produzione di energia da fonte rinnovabile determinerà certamente un impatto positivo, indiretto, nei confronti delle specie vegetali e animali dell'area. La produzione da fonte rinnovabile permette infatti di affrancarsi dal consumo di combustibili fossili, causa riconosciuta di fenomeni di inquinamento e player importante nell'ambito dei cambiamenti climatici in atto, che sono attualmente ritenuti una delle cause emergenti di perdita di biodiversità.

Impatto: interferenza positiva

- **INTERFERENZE POTENZIALI IN FASE DI DISMISSIONE**

Come per la fase di realizzazione dell'impianto, durante la fase di dismissione l'installazione del cantiere determinerà un temporaneo incremento del traffico veicolare, dell'immissione di inquinanti, in particolare nell'atmosfera, del sollevamento di polveri, delle emissioni sonore e delle vibrazioni. La riduzione della significatività di tali impatti sarà possibile attraverso l'adozione di opportuni accorgimenti nella gestione ambientale del cantiere e l'attuazione di interventi di mitigazione.

Essendo la fase di dismissione circoscritta nel tempo e nello spazio, le interferenze ad essa legate sono da considerare temporanee, reversibili e limitate all'ambito locale.

Il ripristino della situazione ante operam, con ricostituzione del mosaico di agroecosistemi soprattutto se delimitati da fasce di vegetazione arboreo- arbustiva, oltre alla eliminazione della recinzione, determinerà un impatto positivo.

Impatto: interferenza inizialmente bassa durante i lavori, poi positiva

CONCLUSIONI

Di seguito, si riporta uno schema riassuntivo di stima degli impatti sulle componenti del sistema BIODIVERSITA': flora e vegetazione, fauna, ecosistemi e corridoi ecologici. La valutazione dell'entità degli impatti presuppone la piena applicazione delle misure mitigative elencate ai paragrafi precedenti.

COMPONENTI BIODIVERSITA'	Parchi AV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
	R	E	D	R	E	D	R	E	D
Flora e vegetazione	Medio	Trasc	Pos	Trasc/null	Trasc/null	Pos	Bas	Trasc	Trasc/null
Fauna	Bas	Trasc	Pos	Bas	Trasc	Pos	Trasc	Trasc	Trasc/null
Ecosistemi e corridoi ecologici	Medio	Trasc	Pos	Medio	Bas	Pos	Trasc	Trasc	Trasc/null

Tabella 12.1-1: Tabella riepilogativa degli impatti sulle componenti del sistema biodiversità. R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; Bas – basso; Med – medio; Alt – Alto; Pos – positivo

13 AMBIENTE NATURALE: PAESAGGIO

13.1 Stima degli impatti sulla componente Paesaggio

- PARCO AV
Realizzazione parco AV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
modificazioni dell'assetto morfologico	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni dell'assetto floristico-vegetazionale naturale	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni dell'assetto agricolo	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni dell'assetto percettivo	alterazione della visibilità panoramica

Tabella 13.1-1: interferenze con la componente Paesaggio. (realizzazione parco AV)

I lavori per la posa in opera del parco AV, pur richiedendo interventi di sistemazione e rimodellazione legati allo spianamento delle aree al fine di garantire la corretta installazione, non modificheranno in modo significativo gli assetti morfologici del paesaggio e non porteranno a modifiche dello skyline. L'assetto floristico e vegetazionale naturale verrà interessato soprattutto nell'area centrale dove si prevede il taglio totale di piccole aree boscate esistenti. Per il taglio di tali aree boscate, il proponente sta provvedendo al rilascio delle specifiche autorizzazioni a norma di legge. Si tratta prevalentemente di macchie arboree a dominanza di cerro, con presenza secondaria di frassino meridionale, carpino orientale e acero campestre. Per quanto riguarda l'assetto agricolo in fase di corso d'opera l'attività di coltivazione sarà sospesa ed il terreno sarà scoticato per effettuare i rimodellamenti morfologici necessari per l'installazione del campo fotovoltaico. La realizzazione del campo fotovoltaico comporterà una modifica dell'assetto percettivo e panoramico dell'area, che risulterà visibile dai versanti delle colline circostanti nei comuni di Cercemaggiore, Jelsi e Riccia. In particolare, il contesto collinare determina la presenza di punti di vista privilegiati sull'area di intervento ma, d'altra parte, determina anche la non visibilità dell'area dai territori posti a quota altimetrica inferiore o con visuale interferita dalla morfologia dei luoghi. Anche la presenza diffusa di aree boscate costituisce uno schermo visivo da molti punti di osservazione.

In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione del parco AV, di livello **BASSO** in quanto di bassa entità ed estensione ed i cui effetti sono reversibili per l'assetto morfologico e per l'assetto agricolo. Gli impatti sull'assetto floristico-vegetazionale naturale e le modificazioni dell'assetto percettivo sono invece valutabili di livello **MEDIO**.

Fase di esercizio del parco AV

La presenza del parco AV può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
modificazioni dell'assetto morfologico	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni dell'assetto agricolo	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni dell'assetto percettivo	alterazione della visibilità panoramica

Tabella 13.1-2: interferenze con la componente Paesaggio (esercizio parco AV).

Nella fase di esercizio la sola interferenza individuata è riconducibile alla presenza stessa del parco AV. Infatti non vi sarà nessuna modifica dell'assetto morfologico e, per quanto riguarda l'assetto agricolo, si ripristineranno le pratiche agricole condotte ante operam, con possibilità di coltivare grano duro, grano tenero e orzo e con un risvolto positivo di mitigazione dell'impatto individuato in fase di realizzazione dell'opera. In alternativa, sarà possibile svolgere pascolamento sotto i moduli fotovoltaici, come espresso dall'azienda Agricola proprietaria dei terreni.

La presenza del campo fotovoltaico comporterà una modifica dell'assetto percettivo e panoramico dell'area, che risulterà visibile dai versanti delle colline circostanti nei comuni di Cercemaggiore, Jelsi e Riccia. In particolare, il contesto collinare determina la presenza di punti di vista privilegiati sull'area di intervento ma, d'altra parte, determina anche la non visibilità dell'area dai territori posti a quota altimetrica inferiore o con visuale interferita dalla morfologia dei luoghi. Tali considerazioni sono riassunte nella Carta dell'intervisibilità (area di massima visibilità senza considerare la presenza di aree boscate, dei filari alberati e/o dei manufatti antropici presenti nel cono di visuale, ovvero interposti fra il punto d'osservazione e l'impianto stesso). Tale carta mostra che il campo fotovoltaico risulta parzialmente e potenzialmente visibile prevalentemente dai territori ubicati a sud e in misura minore a est e a ovest, mentre non risulta praticamente visibile da punti di osservazione ubicati a nord dello stesso.

Le aree da cui potenzialmente sono visibili sia il campo fotovoltaico, sia la stazione elettrica, sono di estensione limitata e posizionate a sud-est e a sud-ovest del campo fotovoltaico.

Anche la presenza diffusa di aree boscate costituisce uno schermo visivo da molti punti di osservazione.

In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione del parco AV, di livello **BASSO** in quanto di bassa entità ed estensione ed i cui effetti sono reversibili, tranne che per la modificazione dell'assetto percettivo il cui impatto è valutato di livello **MEDIO**.

Dismissione parco AV

Gli effetti legati a questa fase del progetto, per la componente paesaggistica avranno un effetto addirittura **POSITIVO**, in quanto la visibilità del paesaggio tornerà quella ante operam.

- RECINZIONE PERIMETRALE AL PARCO AV

Realizzazione recinzione perimetrale al parco AV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
modificazioni dell'assetto morfologico	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni dell'assetto percettivo	alterazione delle peculiarità paesaggistiche

Tabella 13.1-3: interferenze con la componente Paesaggio. (realizzazione recinzione al parco AV)

Sulla componente del paesaggio, i lavori per la posa in opera della rete di recinzione perimetrale avranno certamente carattere provvisorio: i mezzi e gli operatori interferiranno con le matrici paesaggistiche (in buona sostanza, soltanto la

visuale) soltanto fino al termine delle operazioni di cantiere. I lavori per la posa in opera della rete non modificheranno in alcun modo gli assetti morfologici del paesaggio. L'assetto floristico e vegetazionale verrà interessato, fattivamente, dal calpestio dei prati e dei seminativi nudi da parte degli operai e dal passaggio dei mezzi. Ciò comporterà chiaramente un temporaneo danneggiamento delle essenze erbacee che insistono al di sopra dei terreni. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione della recinzione perimetrale del parco AV, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio della recinzione perimetrale al parco AV

La presenza della recinzione perimetrale al parco AV può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
modificazioni dell'assetto morfologico	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni dell'assetto percettivo	alterazione delle peculiarità paesaggistiche

Tabella 13.1-4: interferenze con la componente Paesaggio (esercizio parco AV)

Sulla componente del paesaggio, la presenza della recinzione perimetrale al parco AV è certamente l'elemento più evidente, in termini di importanza, dopo la presenza del parco AV stesso. La visuale del territorio verrà modificata per tutta la durata della presenza della rete. Tuttavia, per limitare l'impatto visivo sul paesaggio, come detto in precedenza, la rete verrà inverdita con siepe. Da un punto di vista morfologico, valgono sostanzialmente le considerazioni fatte per il parco. Formalmente, aumenta la componente antropica, mitigata seppure dall'inverdimento, ma di fatto la morfologia tornerà allo stato ante operam una volta dismessa la rete. L'assetto floristico vegetazionale verrà modificato dalla presenza delle essenze arbustive autoctone impiegate per la formazione della siepe, intervento che rappresenta un elemento positivo e non un carico per il sistema paesaggio. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di esercizio della recinzione perimetrale al parco AV, di livello **TRASCURABILE**.

Dismissione della recinzione perimetrale del parco AV

Gli effetti legati a questa fase del progetto, per la componente paesaggistica, saranno di tipo **POSITIVO**, in quanto la visibilità del paesaggio tornerà quella ante operam.

- OPERE DI CONNESSIONE
Realizzazione opere di connessione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
modificazioni dell'assetto morfologico	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni dell'assetto percettivo	alterazione della visibilità panoramica

Tabella 13.1-5: interferenze con la componente Paesaggio.

La fase di realizzazione dei cavidotti consisterà in un cantiere paragonabile ad un cantiere stradale di medie dimensioni che avanzerà lungo il tracciato senza impegnare contemporaneamente l'intera lunghezza della linea. Le attività di cantiere relative alla realizzazione del cavidotto interrato saranno fortemente temporanee e interamente ubicate lungo la viabilità esistente, pertanto di entità **TRASCURABILE**. Le attività di realizzazione del Punto di Raccolta saranno temporanee e localizzate nelle vicinanze della sottostazione Terna a 150 kV ubicata a sud dell'area d'intervento nel territorio del comune di Cercemaggiore. Anche in questo caso l'impatto sul paesaggio derivante da tali attività possono essere considerate **TRASCURABILI**.

Fase di esercizio opere di connessione

Il cavidotto in fase di esercizio sarà completamente interrato pertanto l'impatto generato sul paesaggio sarà **NULLO**. Il Punto di Raccolta sarà ubicato a breve distanza dall'esistente SE Terna senza interferire con elementi tutelati quali beni paesaggistici. Considerata l'elevazione moderata e l'affiancamento all'esistente Stazione elettrica, l'impatto sul paesaggio derivante dal Punto di Raccolta può essere considerato **BASSO**.

Dismissione opere di connessione

Come per la dismissione del parco AV, si può definire un impatto **POSITIVO**.

CONCLUSIONI

Di seguito la sintesi delle interferenze dirette e indirette del progetto con le caratteristiche quali-quantitative del sistema paesaggio.

Parco AV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
Medio-Basso	Medio/Basso	Pos	Trasc	Trasc	Pos	Trasc	Medio/Basso	Pos

Tabella 13.1-6: tabella riepilogativa degli impatti sulla componente Paesaggio; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; Pos – positivo. Medio. Basso

14.1 Stima degli impatti sulla componente clima acustico

FASE DI CANTIERE

Considerando che il cantiere sarà attivo unicamente per 8 ore al giorno, i contributi di sorgente sono da calcolarsi mediante la media energetica dei contributi di sorgente sulle 16 ore di durata complessiva del periodo di riferimento diurno.

Per valutare il rispetto dei limiti di accettabilità presso i ricettori individuati è necessario calcolare il livello di immissione in prossimità degli stessi, mediante la somma logaritmica del livello di rumore residuo, assunto cautelativamente pari a 40 dB(A) in periodo diurno ed incrementato di 3 dB in ragione del campo riflesso sulla facciata dell'edificio, trascurando la perdita di energia sonora dovuta all'assorbimento della facciata e alla diffusione sulla sua superficie, con il contributo di sorgente calcolato mediato sulle 8 ore di lavoro. (per il dettaglio dei valori ottenuti sui singoli bersagli si fa riferimento a quanto riportato nella relazione da valutazione previsionale di Impatto acustico)

Il livello di immissione calcolato è riportato e posto a confronto con il limite di accettabilità imposto dal D.P.C.M. 01/03/1991, dall'analisi dei dati si evince che per tutti i ricettori individuati il limite di accettabilità risulta rispettato durante la fase di cantiere.

Per la valutazione del livello differenziale di immissione il calcolo è stato effettuato come sottrazione aritmetica del livello di rumore residuo dal livello di rumore ambientale, entrambi misurati all'interno dell'edificio ricettore, nella situazione più gravosa tra finestre aperte e finestre chiuse. Essendo le attività di cantiere realizzate esternamente agli edifici, la situazione più gravosa risulta quella a finestra aperte. Inoltre, affinché il limite di immissione differenziale sia applicabile, è necessario che il livello di rumore ambientale, misurato quindi all'interno dell'edificio a finestre aperte, sia superiore a 50 dB(A) durante il periodo di riferimento diurno. Il livello di rumore ambientale all'interno degli edifici, è stato stimato considerando una differenza media del livello di rumore all'interno dell'edificio rispetto a quello in esterno in facciata di 6 dB(A)⁹, dal livello di rumore ambientale in facciata, pari alla somma energetica del contributo di sorgente con il livello di rumore residuo stimato.

Dall'analisi dei dati ottenutisi evince che presso i ricettori individuati il limite differenziale di immissione risulta non applicabile, in quanto il livello di rumore ambientale stimato all'interno degli edifici risulta inferiore a 50 dB(A) ed ogni effetto del rumore è quindi da ritenersi trascurabile, ad eccezione dei ricettori R1, R3, R8, R9, R10, R11, R12, R13 ed R-cc per i quali il limite risulta applicabile e non rispettato.

FASE DI ESERCIZIO

Le verifiche durante la fase di esercizio sono state condotte esclusivamente in periodo diurno in quanto l'impianto fotovoltaico sarà in funzione esclusivamente in tale periodo di riferimento.

Per valutare il rispetto dei limiti assoluti di accettabilità presso i ricettori individuati è necessario calcolare il livello di immissione in prossimità degli stessi, mediante la somma logaritmica del livello di rumore residuo, con i contributi di sorgente calcolati. Analizzando tali contributi di sorgente stimati per la fase di esercizio si evince che questi non sono mai superiori a CS,R11 = 24,5 dB(A), ovvero circa 18,5 dB(A) inferiori al livello di rumore residuo, assunto cautelativamente pari a 40 dB(A) in periodo diurno ed incrementato di 3 dB in ragione del campo riflesso sulla facciata dell'edificio, trascurando la perdita di energia sonora dovuta all'assorbimento della facciata e alla diffusione sulla sua superficie. Pertanto il livello di immissione da calcolarsi come sopra indicato non differirà significativamente dal livello di rumore residuo stimato.

Da questo si evince il pieno rispetto del limite di accettabilità, pari a 70 dB(A) per il periodo diurno, e la non applicabilità del limite differenziale di immissione in quanto dal livello ambientale in facciata agli edifici ricettori non superiore a

⁹ Tale valore è suggerito nella UNI/TS 11143-7:2013 – “Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 7”

43 dB(A) deriva un livello di rumore ambientale all'interno degli stessi inferiore alla soglia di applicabilità, pari a 50 dB(A) per il periodo diurno.

CONCLUSIONI

Gli effetti sulla componente rumore potenzialmente indotti dall'esercizio dell'impianto agrivoltaico che la società Albarum Srl ha in progetto di realizzare nel Comune di Gildone, in Provincia di Campobasso (CB), sono stati valutati sulla componente rumore potenzialmente indotti sia durante la fase di cantiere per la realizzazione dei suddetti impianti che durante la fase di esercizio.

Utilizzando i risultati di un modello sviluppato con software specifico per il calcolo numerico delle emissioni acustiche e della propagazione delle onde sonore in spazi aperti, è stato verificato il rispetto di tutti i limiti normativi vigenti in acustica ambientale ai sensi della Legge n.447 del 26 ottobre 1995. In particolare, ai sensi dell'art. 8 del D.P.C.M. 14/11/1997, la verifica del rispetto dei limiti assoluti in materia di acustica ambientale è stata effettuata rispetto ai limiti definiti all'art. 6 del D.P.C.M. 01/03/1991, in quanto il Comune di Gildone (CB) non ha adottato un proprio Piano Comunale di Classificazione Acustica. Inoltre, la verifica del rispetto dei limiti è stata condotta escludendo il periodo di riferimento notturno in quanto, sia l'attività di cantiere che l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, non prevedono lavorazioni o attività in tale periodo di riferimento.

Relativamente alla fase di esercizio, i risultati del modello acustico sviluppato mostrano il pieno rispetto dei limiti di accettabilità e la non applicabilità del limite differenziale di immissione, in quanto il livello di rumore ambientale stimato all'interno degli edifici risulta inferiore alla soglia di applicabilità, pari a 50 dB(A) per il periodo diurno, e quindi ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.

Relativamente alla fase di cantiere, i risultati del modello acustico sviluppato mostrano il pieno rispetto dei limiti di accettabilità ed il potenziale superamento del limite differenziale di immissione presso alcuni tra i ricettori individuati. A fronte di tali superamenti del limite differenziale di immissione, si rammenta che essi sono indotti da contributi di sorgente CS che risultano cautelativamente sovrastimati, che le attività di cantiere saranno temporanee e presenti esclusivamente nel periodo diurno, che i relativi effetti si esauriranno con la cessazione delle stesse e che per prima dell'avvio dell'attività lavorative, potrà essere richiesta, ai sensi dell'art. 6 comma 1 lettera h della Legge n.447/95, la deroga per le attività rumorose temporanee, nei tempi e nei modi previsti dal Comune di Gildone (CB).

A fronte di quanto riportato in forma sintetica nei punti precedenti, ed in modo più completo ed esaustivo nella relazione di valutazione di impatto acustico, la stima degli impatti per le emissioni sonore può essere riassunta nella tabella seguente

Parco AV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
Medio	Basso	Trasc.	Trasc	Basso	Trasc	Trasc	Basso	Trasc

Tabella 14.1-1 tabella riepilogativa degli impatti sulla componente Clima Acustico; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; Basso ; Medio

15 AMBIENTE ANTROPICO: RADIAZIONI NON IONIZZANTI

15.1 Stima degli impatti sulla componente campo elettromagnetico per il parco AV

L'impianto è progettato sarà costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico previsti dalla normativa statale vigente.

Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici lavorano in corrente e tensione continue e non in corrente alternata; per cui la generazione di campi variabili è limitata ai soli transitori di corrente (durante la ricerca del MPP da parte dell'inverter, e durante l'accensione o lo spegnimento) e sono comunque di brevissima durata. Nella certificazione dei moduli fotovoltaici alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non sono comunque menzionate prove di compatibilità elettromagnetica, poiché assolutamente irrilevanti.

Inverter

Gli inverter sono apparecchiature che al loro interno utilizzano un trasformatore ad alta frequenza per ridurre le perdite di conversione. Essi, pertanto, sono costituiti per loro natura da componenti elettronici operanti ad alte frequenze. D'altro canto, il legislatore ha previsto che tali macchine, prima di essere immesse sul mercato, possiedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa (via cavo). A questo scopo gli inverter prescelti possiedono la certificazione di rispondenza alle normative di compatibilità elettromagnetica (EMC) (CEI EN 50273, (CEI 95-9), CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65), CEI EN 61000-2-2 (CEI 110-10), CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31), CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28), CEI EN 55022 (CEI 110-5), CEI EN 55011 (CEI 110-6)).

Tra gli altri aspetti queste norme riguardano:

- i livelli armonici: le direttive del gestore di rete prevedono un THD globale (non riferito al massimo della singola armonica) inferiore al 5% (inferiore all'8% citato nella norma CEI 110-10). Gli inverter presentano un THD globale contenuto entro il 3%;
- disturbi alle trasmissioni di segnale operate dal gestore di rete in super imposizione alla trasmissione di energia sulle sue linee;
- variazioni di tensione e frequenza. La propagazione in rete di queste ultime è limitata dai relè di controllo della protezione di interfaccia asservita al dispositivo di interfaccia. Le fluttuazioni di tensione e frequenze sono però causate per lo più dalla rete stessa. Si rendono quindi necessarie finestre abbastanza ampie, per evitare una continua inserzione e disinserzione dell'impianto fotovoltaico.

Linee elettriche BT e dati

Secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 (paragrafo 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 le linee elettriche aeree ed interrato di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988 n. 449 (quali le linee di bassa tensione) o classe zero (come le linee di telecomunicazione) sono escluse dall'osservanza di fasce di rispetto, in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.

Linee elettriche MT in corrente alternata

Per quanto riguarda il valore del campo elettrico, trattandosi di linee interrate, esso è da ritenersi insignificante grazie anche all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno.

Cabine elettriche MT/BT

Per ciò che riguarda le cabine di trasformazione le sorgenti sono rappresentate dal quadro MT, trasformatore MT/BT, quadro di parallelo di bassa tensione e relativi cablaggi MT e BT; mentre per la cabina di ricezione sono rappresentate dal quadro MT, trasformatore MT/BT, quadro di bassa tensione e relativi cablaggi MT e BT.

In merito alla valutazione delle distanze di prima approssimazione nei cabinati di trasformazione e cabine di ricezione MT si è considerata la distanza da ciascuna delle pareti (tetto, pavimento e pareti laterali) della cabina stessa in quanto le stesse al loro interno non sono considerate luogo di lavoro stabile ma occupato dal personale tecnico in modo saltuario durante la manutenzione che per lo più avverranno in assenza di tensione.

15.2 Valutazioni finali

Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti MT e dalla corrente che li percorre, ivi inclusi i trasformatori. I valori di riferimento, per l'esposizione ai campi elettrici e magnetici, sono stabiliti dalla Legge n. 36 del 22/02/2001 e dal successivo 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 di 50 Hz degli elettrodotti". Per ciò che riguarda il campo di induzione magnetica non ci sono fattori di rischio per la salute, poiché è esclusa la presenza di recettori sensibili (ovvero aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere); mentre il campo elettrico generato è nullo a causa dello schermo dei cavi MT o trascurabile negli altri casi.

L'accesso alle cabine di trasformazione e alla cabina utente, racchiuse all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico, circoscritta da recinzione metallica, è consentito solo a personale autorizzato; inoltre gli impianti saranno operati in telecontrollo e non è prevista la presenza di persone per più di quattro ore al giorno dal momento se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria che mediamente non superano le due ore alla settimana. L'esterno è un'area adibita ad attività agricola, ragion per cui si può escludere alcun pericolo per la salute umana. L'impatto elettromagnetico può pertanto essere considerato non significativo così come riportato nella Relazione Preliminare DPA in cui viene valutato che

In nessuno punto è superato il limite di esposizione di 100 μ T.

L'obiettivo di qualità di 3 μ T imposto per la protezione degli effetti a lungo termine è raggiunto:

- *A circa 10 metri dall'asse della linea per tutti i cavidotti di media tensione;*
- *A circa 20 metri dall'asse della linea per i cavidotti che si sovrappongono.*

Ad ulteriore approfondimento, si precisa che l'impianto fotovoltaico in oggetto, quando in esercizio ordinario non prevede la presenza di personale di sorveglianza o addetto alla manutenzione ordinaria.

Tale circostanza esclude ulteriormente l'eventuale esposizione ai campi elettromagnetici.

Si precisa inoltre che i suddetti dati sono valutati nelle condizioni di massima produzione elettrica fotovoltaica ipotizzabile – ovvero le peggiori condizioni eventualmente verificabili.

Tale condizione sarà ragionevolmente limitata nel tempo in ragione delle reali condizioni di esercizio dell'impianto.

Estrapolando queste valutazioni alle diverse fasi di realizzazione-esercizio-dismissione, si può riportare in estrema sintesi la seguente valutazione.

- FASE DI CANTIERE

Questa fase non genera alcun impatto negativo significativo sulla componente dell'elettromagnetismo.

- FASE DI ESERCIZIO

In base ai dati progettuali tutte le opere rispetteranno i limiti imposti dalla Normativa in merito alle emissioni elettromagnetiche. Ancora, vista l'ubicazione di parco AV ed opere di connessione in territori scarsissimamente antropizzati ed essendo i cavidotti ubicati su strade esistenti mediamente poco trafficate, si può certamente escludere la presenza di recettori sensibili entro le menzionate fasce, venendo quindi soddisfatto l'obiettivo di qualità da conseguire nella realizzazione di nuovi elettrodotti fissato dal DPCM 8 Luglio 2003. Pertanto, nella fase di esercizio l'impatto elettromagnetico può essere considerato non significativo.

- FASE DI DISMISSIONE

Questa fase non genera alcun impatto negativo significativo sulla componente dell'elettromagnetismo.

CONCLUSIONI

Di seguito la sintesi delle interferenze dirette e indirette del progetto con le caratteristiche quali-quantitative del sistema Radiazioni non ionizzanti.

Parco AV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
N/T	N/T	N/T	Nullo	Nullo	Nullo	N/T	Trasc	N/T

Tabella 15.2-1: tabella riepilogativa degli impatti sulla componente radiazioni non ionizzanti; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; N / T – nullo/trascurabile.

16 CONCLUSIONI

16.1 Regime Vincolistico Sovraordinato all'area d'intervento

Analizzato il quadro normativo indicato dai piani regionali e provinciali nonché dal regime vincolistico sovraordinato, **non si individuano nel complesso elementi ostativi alla realizzazione del Progetto.**

16.2 Mitigazioni e Prescrizioni di cantiere

La riduzione della significatività degli impatti individuati (riportati nel SIA) e degli approfondimenti indicati nelle singole Relazioni Specialistiche, è possibile attraverso l'adozione di opportuni accorgimenti nella gestione ambientale fondamentalmente nelle fasi di cantierizzazione e mediante l'attuazione di interventi di mitigazione, che vengono di seguito riportati.

Come indicato nella documentazione SIA in particolare nella tabella riepilogativa degli impatti, è la parte di realizzazione dell'opera che presenta la maggior parte degli impatti sulle matrici ambientali anche se, comunque, data la tipologia di opera (parco Agrivoltaico) e le tecnologie utilizzate per la sua realizzazione (infissione diretta dei pali nel suolo) e il contesto in cui viene realizzato il progetto (area tendenzialmente agricola con una limitata presenza umana).

Quindi è necessario focalizzarsi sulle opere di mitigazione che possono essere adottate in fase di cantierizzazione.

In base a quanto descritto nei capitoli precedenti le tipologie di interferenze negative sono quindi attribuibili a

- polveri (recettore: vegetazione)

Questo inquinante viene generato dalle operazioni di movimentazione terra soprattutto in fase di scotico della parte superficiale dei suoli, livellamento e realizzazione delle piste di cantiere e di transito dei mezzi d'opera

Al fine di limitare il sollevamento di polveri si avrà cura di bagnare frequentemente il terreno delle piste adibite alla viabilità dei mezzi di cantiere prima del loro passaggio, tale operazione andrà eseguita in particolare nei periodi più siccitosi o quando le condizioni anemologiche (venti) lo richiederanno

- Apporti inquinanti al corso d'acqua (recettore: ecosistema acquatico del T. Carapelle, fauna)

Le lavorazioni e la successiva operatività del Parco AFV non richiedono l'uso di tecniche/sostanze che possono impattare negativamente sull'ambiente acquatico è altresì vero che è comunque necessario evitare qualunque operazione che possa comunque generare fenomeni di inquinamento, in particolare incremento della torbidità nei confronti dell'ecosistema fluviale del torrente Carapelle. Sarà necessario adottare in fase di cantiere opportuni accorgimenti per evitare l'apporto di terre e sedimenti nell'alveo e sulle rive vegetate. Inoltre le zone di lavoro dove si fa uso di cemento e calcestruzzo dovranno essere isolate da ogni possibile ingresso diretto o indiretto nel corso d'acqua di acque di scolo. Le acque di lavaggio, in particolare quelle con polveri di cemento, dovranno essere convogliate in apposite aree dotate di serbatoi di stoccaggio e opportunamente smaltite.

Dato che l'azienda agricola utilizza la pratica dello spandimento sul suolo dei liquami provenienti dalle stalle e che tale operazione viene eseguita sulla parte sommitale dell'area oggetto di progetto riteniamo necessario che in fase di cantierizzazione non vengano create canalizzazioni preferenziali o cammini privilegiati che permettano a tali liquami di raggiungere il corso d'acqua del T.Carapelle anziché essere assorbite dal terreno per svolgere la loro azione di concimazione.

- Impatto acustico (popolazione residente, fauna)

Durante la fase di affidamento lavori sarà necessario inserire nel capitolato d'appalto la necessità di mettere in atto tutti i possibili accorgimenti tecnico organizzativi e/o gli interventi volti a ridurre le emissioni sonore dovute alle attività di cantiere e a mitigarne l'impatto acustico nelle aree limitrofe e ai ricettori potenzialmente esposti. In termini generali gli interventi di mitigazione acustica si possono suddividere in:

- interventi "attivi", finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

Tra gli interventi attivi di mitigazione acustica si annoverano

- la selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali, con particolare attenzione alle alternative presenti sul mercato in base al livello di potenza sonora dichiarato dal produttore;

- l'installazione, in particolare sulle macchine di elevata potenza, di opportuni silenziatori sugli scarichi;

- la manutenzione generale dei mezzi e dei macchinari mediante lubrificazione delle parti, serraggio delle giunzioni, sostituzione dei pezzi usurati, bilanciatura delle parti rotanti, controllo delle guarnizioni delle parti metalliche, ecc;

- la manutenzione delle sedi stradali interne alle aree di cantiere al fine di mantenere la superficie stradale livellata, ed evitare la formazione di buche che aumenterebbero la rumorosità del transito delle macchine operatrici;

Oltre a questi, rientra tra gli interventi attivi anche l'organizzazione delle attività lavorative, mediante:

- l'imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (per es. far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati ecc.);

- l'utilizzo di walkie talkie o analoghi strumenti per la comunicazione interna al cantiere tra gli operatori a distanza;

- il divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi;

- la limitazione della velocità per ogni mezzo di trasporto all'interno dell'intera area di cantiere;

- il divieto assoluto di mantenere il motore acceso di mezzi non operativi o in attesa di carico, scarico etc;

E' opportuno sottolineare che gli interventi attivi sopra elencati risultano efficaci anche per la riduzione dell'esposizione al rumore dei lavoratori, che l'appaltatore sarà chiamato a valutare ai sensi del D.Lgs. n.81/2008 "Testo Unico sulla sicurezza", prevedendo in sede di valutazione del rischio idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione.

Gli interventi passivi di mitigazione acustica consistono in tutti quegli ostacoli alla propagazione del rumore che si interpongono tra la sorgente ed i ricettori. Tra questi si annoverano per esempio:

- la delimitazione dell'intera area di cantiere tramite barriere perimetrali, che oltre a provvedere ai necessari fini di sicurezza, possono costituire un ostacolo acustico, la cui efficacia è determinata in base al materiale e all'altezza;

- il posizionamento di cumuli di materiali in stoccaggio temporaneo tra le sorgenti e l'area esterna, in modo da sfruttarne l'effetto schermante rispetto ai ricettori;

- l'utilizzo di barriere acustiche mobili da posizionarsi tra sorgente e ricettore.

I dettagli operativi degli interventi tra quelli sopra elencati, sia attivi che passivi, che saranno messi in atto durante la fase di cantiere saranno definiti in sede di programmazione delle attività dall'appaltatore, di concerto con la direzione lavori. Pertanto, non è possibile tenere conto in questa sede dei relativi benefici acustici.

- Calendario Degli Interventi (Recettore: Fauna)

Gli interventi a carattere maggiormente invasivo, per essere compatibili con la conservazione e protezione della componente faunistica dell'area, dovranno essere condotti evitando di interferire con i cicli riproduttivi delle specie animali presenti nell'area. Nello specifico, gli interventi di taglio e asportazione delle fasce a vegetazione arborea e/o arbustiva e del terreno e della vegetazione erbacea delle zone ad agricoltura estensiva (possibile habitat di nidificazione delle specie legate alle zone aperte come allodola, quaglia, ecc.) dovranno essere condotti al di fuori dei periodi di nidificazione dell'avifauna.

Pertanto, i periodi durante i quali sarà possibile effettuare gli interventi sarà il seguente:

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic

- Mitigazione dell'inquinamento luminoso (recettore: fauna, ecosistemi)

L'illuminazione artificiale dell'area dovrà essere ridotta al minimo. Le luci dovranno essere accese solamente in occasione di interventi di manutenzione.

- Accantonamenti del terreno vegetale e inerbimenti (recettore: suolo, flora e vegetazione, fauna, ecosistemi)

Le superfici che dovranno essere regolarizzate e livellate saranno oggetto di scotico preventivo con accantonamento del terreno vegetale in cumuli accuratamente inerbiti con essenze autoctone di ecotipo locale (per evitare la colonizzazione da parte di specie esotiche invasive) e il terreno sbancato in situ verrà reimpiegato in qualità di banca semi locali, al fine di tutelare la biodiversità autoctona;

Verrà privilegiato l'impiego di terre mosse all'interno dello stesso cantiere al fine di limitare il rischio di introdurre specie vegetali esogene invasive (inquinamento floristico) che potrebbero compromettere la ripresa della funzionalità ecosistemica dell'area al termine delle operazioni di cantiere. Per tutti gli inerbimenti dovranno essere utilizzati miscugli polifiti di specie erbacee autoctone con diffusione locale.

- Realizzazione di siepe di confine (recettore: flora e vegetazione, fauna)

Lungo la recinzione dell'impianto sarà realizzata una siepe polifita di essenze arbustive autoctone, in grado di ospitare e dare rifugio a specie vertebrate e invertebrate dell'area. In particolare si consiglia l'impiego, su due file, di *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Sambucus ebulus*, *Corylus avellana*, *Ligustrum vulgare*, *Rosa canina*, *Cornus sanguinea*, oltre a *Carpinus orientalis* e *Acer campestre*. Alle siepi dovrà venire permesso di espandersi in larghezza e ad un'altezza adeguata (almeno fino a poco meno dell'altezza raggiunta dai pannelli, circa 4 m).

- Realizzazione di passaggi nella rete della recinzione perimetrale (recettore: fauna, ecosistemi)

Per diminuire la frammentazione degli agroecosistemi interessati dall'impianto e non interrompere i corridoi ecologici utilizzati dalla fauna la recinzione, che verrà già posizionata a circa 20 cm da piano campagna) sarà dotata di passaggi per gli animali (per almeno venticinque cm di larghezza e venticinque di altezza), in modo da consentire gli spostamenti delle specie di piccole e medie dimensioni dell'area (es. ricci, lepri, istrici, ecc.).

- protezione del suolo dalla dispersione di oli e altri residui, al fine di evitare possibili contaminazioni dovute a dispersioni accidentali che si potrebbero verificare durante la costruzione ed il funzionamento dell'impianto: qualora durante la costruzione dell'impianto e durante il suo funzionamento, si verificasse spargimento di

combustibili o lubrificanti, sarà asportata la porzione di terreno contaminata e trasportata alla discarica autorizzata più vicina; le porzioni di terreno contaminate saranno definite, trattate e monitorate con i criteri prescritti dalla Parte Quarta del D.lgs. 152/06; inoltre, durante il funzionamento dell'impianto si effettuerà un'adeguata gestione degli oli e degli altri residui dei macchinari, che saranno poi consegnati ad un ente autorizzato per adeguato trattamento;

- trattamento degli inerti: il materiale inerte prodotto, sarà riutilizzato per il riempimento di scavi, per la pavimentazione delle strade di servizio e per il livellamento ove necessario. Gli inerti eventualmente non riutilizzati saranno conferiti alla discarica autorizzata per inerti più vicina, avendo cura di non creare quantità di detriti incontrollate e di non abbandonare materiali da costruzione o resti di escavazione in prossimità delle opere.

- Gestione ambientale di cantiere

Si ritiene opportuna la supervisione in cantiere da parte di tecnici qualificati (naturalisti, biologi, forestali, ecc.) per il controllo della corretta "gestione ambientale", utile al fine di individuare eventuali sensibilità specifiche e fornire indicazioni operative per la loro gestione nella logica della tutela ambientale.

16.3 Sintesi delle Valutazioni sugli Impatti

Di seguito, uno schema riassuntivo relativo alle valutazioni sulla stima degli impatti sulle diverse componenti ambientali naturali ed antropiche.

Ricordiamo che le valutazioni degli impatti che sono state effettuate sono valide solo nel caso dell'applicazione rigorosa delle azioni di Prescrizione di Cantiere riportate al paragrafo precedente

COMPONENTI AMBIENTALI IMPATTATE	Parco AV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
	R	E	D	R	E	D	R	E	D
Atmosfera	Trasc.	Trasc.	Trasc.	Trasc.	Pos.	Trasc.	Trasc.	Nulla	Trasc.
Ambiente idrico	Trasc.	Nulla	Trasc.	Trasc.	Nulla	Trasc.	Trasc.	Trasc.	Trasc.
Suolo agricolo	Medio	Basso	Pos.	Trasc.	Medio	Pos.	Trasc.	Nulla/basso	Pos.
Suolo e geologia	Trasc.	Basso.	Trasc.	Trasc.	Nulla	Pos.	Trasc.	Trasc.	Trasc.
Biodiversità: flora e vegetazione	Medio	Trasc.	Posi.	Trasc/nulla	Trasc./Nulla	Pos.	Basso	Trasc.	Trasc./Nulla
Biodiversità Fauna	Basso	Trasc.	Pos.	Basso	Trasc.	Pos.	Trasc.	Trasc.	Trasc./Nulla
Biodiversità Ecosistemi e corridoi ecologici	Medio	Trasc.	Pos.	Medio	Basso	Pos.	Trasc.	Trasc.	Trasc./Nulla
Paesaggio	Medio/basso	Medio/basso	Pos.	Trasc.	Trasc.	Pos.	Trasc.	Basso/Nulla	Pos.
Clima acustico	Trasc.	Basso.	Trasc.	Trasc.	Basso	Trasc.	Trasc.	Basso	Trasc.
Radiazioni non ionizzanti	Nulla/Trasc.	Nulla/Trasc.	Nulla/Trasc.	Nulla	Nulla	Nulla	Nulla/Trasc.	Trasc.	Nulla/Trasc.

Tabella 16.3-1 – Tabella riepilogativa degli impatti sulle componenti naturali (colonna in verde) ed antropiche (colonna in celeste); R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; Pos – positivo; Nulla . Basso. Medio

16.4 Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)

Il Progetto di monitoraggio ambientale (PMA) rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto.

Nel caso specifico sono stati valutati i potenziali effetti sull'ambiente (per le matrici effettivamente coinvolte) che vengono misurati in base alle azioni previste di monitoraggio.

Ricordiamo che il PMA deve soddisfare i seguenti requisiti:

- individuare parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- definire la scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in modo rappresentativo;
- indicare la programmazione dettagliata delle attività di monitoraggio e definirne le modalità di rilevamento e l'uso della strumentazione necessaria;
- prevedere l'utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
- definire la frequenza delle misure per ognuna delle componenti da monitorare;
- prevedere il coordinamento delle attività di monitoraggio con quelle degli Enti territoriali ed ambientali;
- (eventualmente) individuare eventuali azioni correttive qualora risultasse il superamento degli standard di qualità ambientale previsti dagli studi previsionali e/o stabiliti dalle normative applicabili.

La natura agro-voltaica dell'impianto proposto, prevede che le attività di conduzione dei fondi agricoli vengano mantenute anche in fase di esercizio del parco agrivoltaico mantenendo le stesse colture attualmente effettuate che sono in parte ad uso dell'allevamento di bovini presente nel sito.

Le colture che vengono effettuate sono foraggio e, in misura minore, grano tenero e grano duro.

Quest'aspetto di continuità agricola è importante da un punto di vista del monitoraggio degli indicatori ambientali, visto che la prosecuzione dell'attività agricola si traduce anche in una persistenza delle condizioni ambientali ante-operam, e quindi una modifica nulla o trascurabile del valore degli indicatori ambientali considerati.

A fronte di ciò il PMA deve garantire la piena coerenza con i contenuti del SIA relativamente alla caratterizzazione dello stato dell'ambiente nello scenario di riferimento che precede l'attuazione del progetto (ante operam) e alle previsioni degli impatti ambientali significativi connessi alla sua attuazione (in corso d'opera e post operam).

Lo Studio di Impatto Ambientale condotto ha evidenziato che la realizzazione del progetto proposto è compatibile dal punto di vista ambientale in quanto non modifica in modo sostanziale lo stato ante-operam, se non inserendo una componente di produzione energetica che va valutata come valore aggiunto nell'ambito dei progetti FER.

Le azioni che si dovranno realizzare all'interno del Programma di Monitoraggio Ambientale riguarderanno quindi sia la fase di costruzione che la fase di funzionamento del futuro parco agrivoltaico.

- La fase di cantiere è quella che comporta gli impatti più evidenti e di maggiore portata dovuti alla produzione del rumore, delle polveri, del movimento di mezzi, uomini e materiali.
- La fase di esercizio inizia, invece, non appena verrà chiuso il cantiere, e la prima parte verrà dedicata all'osservazione del ristabilirsi della situazione di normalità "ante operam", con valutazione delle capacità di ripresa della fauna locale.

È prevista la realizzazione del monitoraggio in tre fasi:

- Fase ante operam;
- fase di cantiere;
- fase di esercizio.

Parte delle attività inserite nel PMA sono comunque da intendersi come opere/attività di mitigazione da applicare al fine di ridurre gli impatti sulle componenti ambientali circostanti.

Le matrici che sono state considerate potenzialmente soggette ad impatti sono le seguenti:

- atmosfera
- componente biodiversità: flora e vegetazione, fauna
- suoli
- componente agricola

Nelle diverse fasi di costruzione saranno quindi effettuate campagne di misura/rilievi in campo a spot o con l'ausilio di strumentazione fissa (stazione agri-meteo) i cui dati serviranno a valutare le differenze con quanto atteso e prendere eventualmente le contromisure necessarie.

16.5 Considerazioni Finali

Una prima valutazione sulla "alternativa zero", al termine del Quadro Programmatico, ha già evidenziato come il portare a compimento il progetto mostri benefici che superano le potenziali criticità.

In considerazione di tutto quanto riportato nello studio, si può concludere che il progetto, che rientra a pieno titolo nell'agrivoltaico avanzato, rappresenta un elemento positivo per il tessuto socio-economico ed ambientale, dato che si basa sulle FER, e non costituisce un elemento ad impatto particolarmente negativo sulle componenti naturali ed antropiche. Gli eventuali impatti individuati sono comunque da considerarsi di tipo reversibile in quanto al termine vita dell'impianto agrivoltaico, stimata in 25 anni, la situazione locale potrà essere ripristinata e tornare alla situazione originale *Ante Operam*

L'unico aspetto da valutare è rappresentato dall'intrusione visiva all'interno di un'area paesaggisticamente poco perturbata; tuttavia, è necessario sottolineare come la presenza sporadica di esseri umani nel territorio in esame (a meno dei centri abitati circostanti, comunque distanti l'ordine dei chilometri) renda questo effetto poco influente: se non vi sono osservatori, l'intrusione visiva non esiste mancando i recettori stessi. Inoltre, l'esigenza di produrre una quantità di energia da fonti rinnovabili sul territorio della Regione Molise nello spirito della Agenda 2030 dell'ONU per lo "Sviluppo Sostenibile" rappresenta un motivo ragionevole per mettere non valutare in modo severo tale elemento di disturbo.