



REGIONE MOLISE
 PROVINCIA DI CAMPOBASSO
 COMUNE DI MONTENERO DI BISACCIA



PROGETTO DELL' IMPIANTO SOLARE AGRIFOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE
 DA REALIZZARE NEL COMUNE DI MONTENERO DI BISACCIA (CB) IN LOCALITÀ GRUGNALE
 FOGLIO 29 P.LLE 36, 159, FOGLIO 30 P.LLE 51, 54, 59, 60, FOGLIO 32 P.LLE 13, 38, 109, 111, 114, 110,
 112, 113, 125, 132, 134, 12, 47, 136 E FOGLIO 33 P.LLE 8, 9, 10, 11, 47, 50.
 POTENZA DEL GENERATORE PARI A 31.914,68 kWp
 DENOMINATO "MONTENERO DI BISACCIA"

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE GENERALE



livello prog.	Cod.	tipo doc.	N° elaborato	N° foglio	Tot. fogli	NOME FILE	DATA	SCALA
PD	202100524		A11			MDB2022_A11	26/10/2022	-

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

PROPONENTE:

ASTEROPE SOL S.R.L.
 Via Mercato 3, 20121 Milano (MI)



TIMBRO ENTE

PROGETTAZIONE:



Ing. D. Siracusa
 Ing. A. Costantino
 Ing. C. Chiaruzzi
 Ing. G. Schillaci
 Ing. G. Buffa
 Ing. M.C. Musca

Arch. M. Gullo
 Arch. S. Martorana
 Arch. F. G. Mazzola
 Arch. A. Calandrino
 Arch. G. Vella



FIRMA DIGITALE PROGETTISTA

FIRMA PROGETTISTA

Sommario

Sommario	1
1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO GENERALE	7
2.1 Inquadramento geografico	10
2.2 Inquadramento geomorfologico.....	10
2.3 Caratteristiche generali del sito.....	11
2.4 Infrastrutture elettriche esistenti	11
2.5 Compatibilità con gli strumenti urbanistici.....	11
2.6 Analisi delle interferenze con i servizi e sottoservizi esistenti.....	11
2.4 Emissioni evitate.....	12
3. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFIC	14
4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	18
5. QUADRO ECONOMICO DELL’OPERA	20
6. DESCRIZIONE DELL’OPERA	22
6.1 Descrizione tecnica del parco fotovoltaico	22
6.2 Connessione Impianto	22
7. OPERE DI MITIGAZIONE	24
8. OPERE CIVILI	25
8.1 Considerazioni sulla stabilità morfologica.....	25
8.2 Strutture edili	25
9. PROVE DI ACCETTAZIONE E MESSA IN SERVIZIO	26
10.1 Collaudo dei materiali in cantiere	26
10.2 Accettazione dell’impianto	26
10. CONCLUSIONI	27
12.1 Tempi di esecuzione dell’opera	27
12.2 Verifica Impatto Ambientale	27

1. PREMESSA

L'aumento delle emissioni di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti, legato allo sfruttamento delle fonti energetiche convenzionali costituite da combustibili fossili, assieme alla loro limitata disponibilità, ha posto come obiettivo della politica energetica nazionale quello di incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Tra queste sta assumendo particolare importanza lo sfruttamento dell'energia solare per la produzione di energia elettrica.

L'energia solare è tra le fonti energetiche più abbondanti sulla terra dal momento che il sole irradia sul nostro pianeta ogni anno 20.000 miliardi di TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio), quantità circa 2.200 volte superiore ai soli 9 miliardi che sarebbero sufficienti per soddisfare tutte le richieste energetiche. L'energia irradiata dal sole deriva da reazioni termonucleari che consistono essenzialmente nella trasformazione di quattro nuclei di idrogeno in un nucleo di elio. La massa del nucleo di elio è leggermente inferiore rispetto alla somma delle masse dei nuclei di idrogeno, pertanto la differenza viene trasformata in energia attraverso la nota relazione di Einstein che lega l'energia alla massa attraverso il quadrato della velocità della luce. Tale energia si propaga nello spazio con simmetria sferica e raggiunge la fascia più esterna dell'atmosfera terrestre con intensità incidente per unità di tempo su una superficie unitaria pari a 1367 W/m^2 (costante solare). A causa dell'atmosfera terrestre parte della radiazione solare incidente sulla terra viene riflessa nello spazio, parte viene assorbita dagli elementi che compongono l'atmosfera e parte viene diffusa nella stessa atmosfera. Il processo di assorbimento dipende dall'angolo di incidenza e perciò dallo spessore della massa d'aria attraversata, quindi è stata definita la massa d'aria unitaria AM1 (Air Mass One) come lo spessore di atmosfera standard attraversato in direzione perpendicolare dalla superficie terrestre e misurato al livello del mare.

La radiazione solare che raggiunge la superficie terrestre si distingue in **diretta** e **diffusa**. Mentre la radiazione diretta colpisce una qualsiasi superficie con un unico e ben preciso angolo di incidenza, quella diffusa incide su tale superficie con vari angoli. Occorre ricordare che quando la radiazione diretta non può colpire una superficie a causa della presenza di un ostacolo, l'area ombreggiata non si trova completamente oscurata grazie al contributo della radiazione diffusa. Questa osservazione ha rilevanza tecnica specie per i dispositivi fotovoltaici che possono operare anche in presenza di sola radiazione diffusa.

Una superficie inclinata può ricevere, inoltre, la radiazione riflessa dal terreno o da specchi d'acqua o da altre superfici orizzontali, tale contributo è chiamato albedo. Le proporzioni di radiazione diretta, diffusa ed albedo ricevuta da una superficie dipendono:

- **dalle condizioni meteorologiche** (infatti in una giornata nuvolosa la radiazione è pressoché totalmente diffusa; in una giornata serena con clima secco predomina invece la componente diretta, che può arrivare fino al 90% della radiazione totale);

- **dall'inclinazione della superficie** rispetto al piano orizzontale (una superficie orizzontale riceve la massima radiazione diffusa e la minima riflessa, se non ci sono intorno oggetti a quota superiore a quella della superficie);

- **dalla presenza di superfici riflettenti** (il contributo maggiore alla riflessione è dato dalle superfici chiare; così la radiazione riflessa aumenta in inverno per effetto della neve e diminuisce in estate per l'effetto di assorbimento dell'erba o del terreno).

Al variare della località, inoltre, varia il rapporto fra la radiazione diffusa e quella totale e poiché all'aumentare dell'inclinazione della superficie di captazione diminuisce la componente diffusa e aumenta la componente riflessa, l'inclinazione che consente di massimizzare l'energia raccolta può essere differente da località a località.

La posizione ottimale, in pratica, si ha quando la superficie è orientata a **Sud** con angolo di inclinazione pari alla latitudine del sito: l'orientamento a sud infatti massimizza la radiazione solare captata ricevuta nella giornata e l'inclinazione pari alla latitudine rende minime, durante l'anno, le variazioni di energia solare captate dovute alla oscillazione di $\pm 23.5^\circ$ della direzione dei raggi solari rispetto alla perpendicolare alla superficie di raccolta.

La conversione diretta dell'energia solare in energia elettrica utilizza il fenomeno fisico dell'interazione della radiazione luminosa con gli elettroni nei materiali semiconduttori, denominato *effetto fotovoltaico*. L'oggetto fisico in cui tale fenomeno avviene è la cella solare, la quale altro non è che un diodo con la caratteristica essenziale di avere una superficie molto estesa (alcune decine di cm^2). La conversione della radiazione solare in corrente elettrica avviene nella **cella fotovoltaica**. Questo è un dispositivo costituito da una sottile fetta di un materiale semiconduttore, molto spesso il silicio. Generalmente una cella fotovoltaica ha uno spessore che varia fra i 0,25 ai 0,35mm ed ha una forma generalmente quadrata con una superficie pari a circa 100 cm^2 . Le celle vengono quindi assemblate in modo opportuno a costituire un'unica struttura: il **modulo fotovoltaico**.

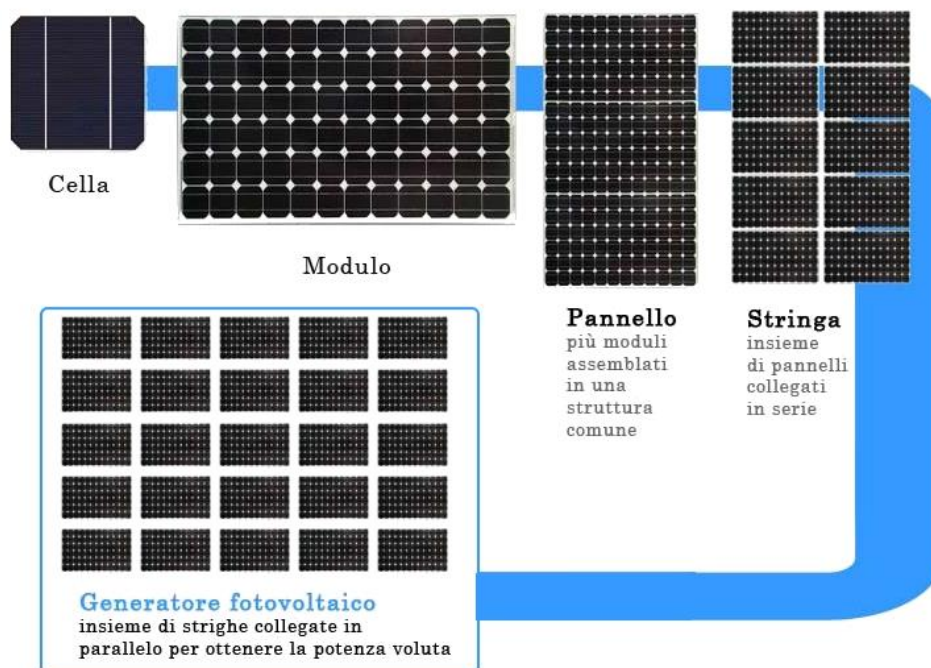


Figura 1 - Schema fotovoltaico

Le caratteristiche elettriche principali di un modulo fotovoltaico si possono riassumere nelle seguenti:

- *Potenza di Picco* (Wp): Potenza erogata dal modulo alle condizioni standard STC (Irraggiamento = 1000 W/m²; Temperatura = 25 ° C; A.M. = 1,5)
- *Corrente nominale* (A): Corrente erogata dal modulo nel punto di lavoro
- *Tensione nominale* (V): Tensione di lavoro del modulo.

Il generatore fotovoltaico è costituito dall'insieme dei moduli fotovoltaici opportunamente collegati in serie ed in parallelo in modo da realizzare le condizioni operative desiderate. In particolare l'elemento base del campo è il modulo fotovoltaico. Più moduli assemblati meccanicamente tra loro formano il **pannello**, mentre moduli o pannelli collegati elettricamente in serie, per ottenere la tensione nominale di generazione, formano la **stringa**. Infine il collegamento elettrico in parallelo di più stringhe costituisce il **campo**.

La quantità di energia prodotta da un generatore fotovoltaico varia nel corso dell'anno, in funzione del soleggiamento della località e della latitudine della stessa. Per ciascuna applicazione il generatore dovrà essere dimensionato sulla base del:

- carico elettrico,
- potenza di picco,

- possibilità di collegamento alla rete elettrica o meno,
- latitudine del sito ed irraggiamento medio annuo dello stesso,
- specifiche topografiche del terreno,
- specifiche elettriche del carico utilizzatore.

A titolo indicativo si considera che alle latitudini dell'Italia centrale, un m² di moduli fotovoltaici possa produrre in media:

0,35 kWh/giorno nel periodo invernale

≈ 180 kWh/anno



0,65 kWh/giorno nel periodo estivo

Per garantire una migliore efficienza dei pannelli, e quindi riuscire a sfruttare fino in fondo tutta la radiazione solare, è opportuno che il piano possa inseguire i movimenti del sole nel percorso lungo la volta solare. I movimenti del sole sono essenzialmente due:

- *moto giornaliero*: corrispondente ad una rotazione azimutale del piano dei moduli sul suo asse baricentrico, seguendo il percorso da est a ovest ogni giorno;

- *moto stagionale*: corrispondente ad una rotazione rispetto al piano orizzontale seguendo le elevazioni variabili del sole da quella minima (inverno) a quella massima (estate) dovute al cambio delle stagioni.

Degli aspetti fondamentali da prendere in considerazione sono le tecniche di inseguimento del Sole che richiedono uno studio accurato: occorre infatti minimizzare l'angolo di incidenza con la superficie orizzontale che alla stessa ora varia da giorno a giorno dell'anno portando il meccanismo ad inseguire con movimenti diversi da giorno a giorno. Gli inseguitori sono quindi dotati di un comando elettronico che può avere già implementate le posizioni di riferimento ora per ora o può essere gestito da un microprocessore che calcola ora per ora la posizione di puntamento che massimizza l'energia prodotta.

Le strategie più conosciute di inseguimento del sole sono:

- la **strategia Tracking**: si aspetta il Sole alla mattina in posizione di massimo angolo di rotazione e lo si insegue poi secondo una funzione che massimizza l'energia captata. Questa strategia presenta

però lo svantaggio che nelle prime e ultime ore del giorno i filari (ed in particolar modo il primo) ombreggiano tutti gli altri e di conseguenza si riduce notevolmente l'energia prodotta.

- la **strategia Backtracking**: consiste nel partire alla mattina con il piano dei moduli orizzontale e contro-inseguire il sole per evitare di ombreggiare gli altri filari fino a quando non risultano naturalmente non ombreggiati e poi inseguire normalmente. Ovviamente grazie a questa strategia si ottiene un incremento dell'energia prodotta.

Le strutture ad inseguimento sono dotate di un controllo a microprocessore in grado di calcolare l'angolo di inseguimento migliore istante per istante e controllare il piano dei moduli fotovoltaici in modo tale che arrivi appunto la massima radiazione possibile. La posizione di inseguimento ottimale viene calcolata in base ad un algoritmo che tiene conto delle posizioni del Sole istante per istante in tutto l'arco dell'anno che dipende dalle latitudini, dalla data e dall'ora. Ovviamente il motore deve spostare l'intero sistema solamente quando la posizione non risulta essere più adatta con uno scarto di un paio di gradi. Questo permette di risparmiare il numero di avvii del motore.

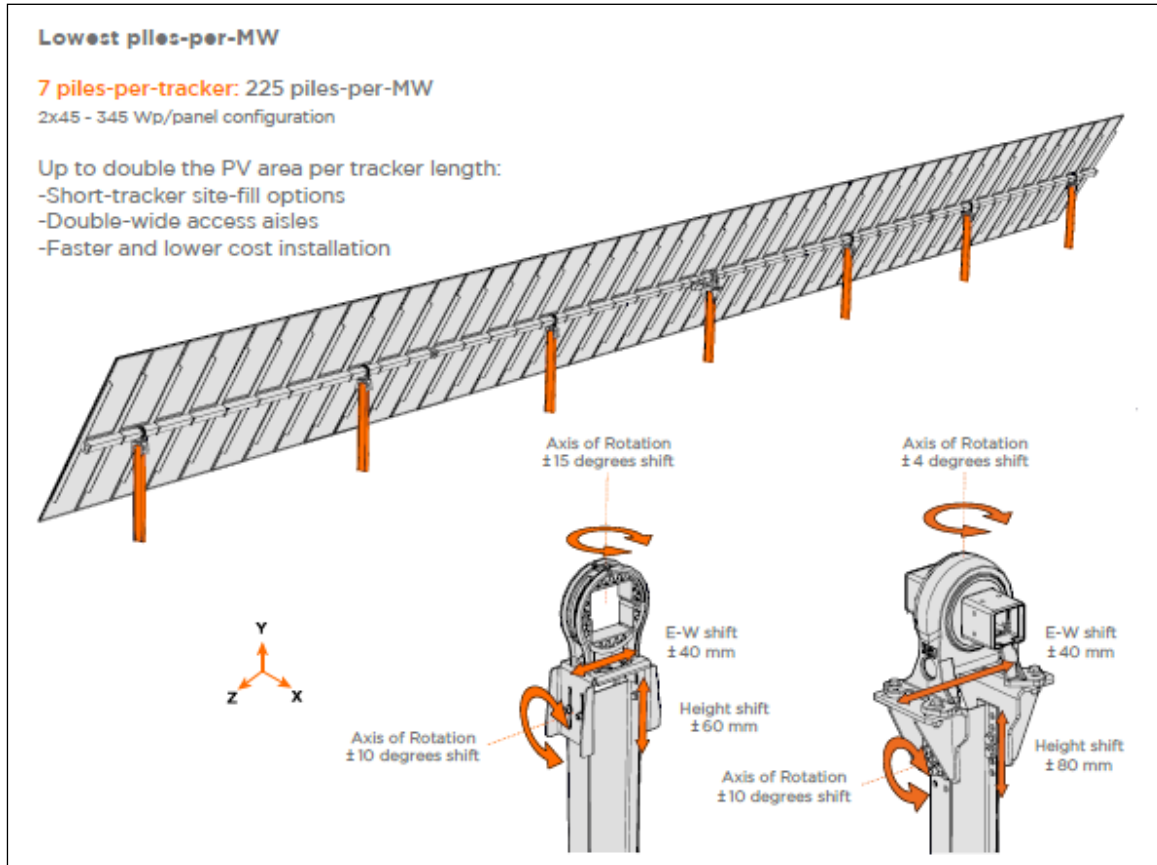


Figura 2 - Schema Tracker

2. INQUADRAMENTO GENERALE

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico sito nel territorio comunale di Montenero di Bisaccia (CB) in località “Grugnale” su lotti di terreno distinti al N.T.C. come segue:

- Foglio 29: particelle 36 e 159;
- Foglio 30: particelle 51, 54, 59, 60;
- Foglio 32: particelle 13, 38, 109, 111, 114, 110, 112, 113, 125, 132, 134, 12, 47, 136;
- Foglio 33: particelle 8, 9, 10, 11, 47, 50.

La potenza del generatore dell’impianto agrivoltaico è pari complessivamente a **31.914,68 KWp** con potenza di immissione pari a 30.000,00 kW.

Lo schema di connessione alla Rete, prescritto dal Gestore della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale con preventivo di connessione del 12/11/2021 ed identificato con Codice Pratica 202100524, prevede un collegamento in antenna a 36 kV con una nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione 150/36 kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV “San Salvo – Montecilfone” previa realizzazione dell’elettrodotto RTN 380 kV “Foggia -Larino -Gissi” di cui al Piano di Sviluppo Terna

Dal punto di vista cartografico, l’area oggetto dell’indagine, si colloca sulla CTR alla scala 1:5.000 Elementi n. 381011 e 381024.

L’impianto risiederà su tre appezzamenti di terreno posti ad un’altitudine media di 100.00 m s l m, dalla forma poligonale irregolare.

L’estensione complessiva del terreno è di circa 54 ettari, mentre l’area occupata dagli inseguitori (area captante) risulta pari a circa 15,2 ettari, determinando sulla superficie catastale complessiva assoggettata all’impianto, un’incidenza pari a circa il 28%.

L’area del Plot 1 è accessibile tramite la Strada Comunale delle Morge e strada interpoderale esistente, pertanto non è necessario realizzare opere di viabilità d’accesso; l’area del Plot 2 è accessibile direttamente da Contrada Montepeloso, mentre per il Plot 3 verrà predisposta una diramazione dalla Contrada Colle Rampone da utilizzare come accesso al sito di impianto e servitù di passaggio.

L’elettrodotto a 36kV tra la cabina di raccolta e nuova Stazione Elettrica Terna, della lunghezza di 2,9 km, andrà su strada pubblica, ovvero Strada Comunale Morge e Contrada Colle Rampone. L’elettrodotto 36kV di collegamento tra il Plot 3 ed il Plot 2 insisterà sulla particella 133 del Foglio

32, per una lunghezza di circa 140 metri. L'elettrodotto 36kV di collegamento tra il Plot 2 ed il Plot 1 (dove è collocata la Cabina di Raccolta) sarà lungo circa 1.700 metri e sarà disposto su strada pubblica lungo la Contrada Montepeloso e su strada interpodereale esistente.

Nel complesso, l'assetto morfologico dell'area di impianto e del territorio circostante si presenta abbastanza vario, prevalentemente collinare.



Figura 3 - Inquadramento territoriale

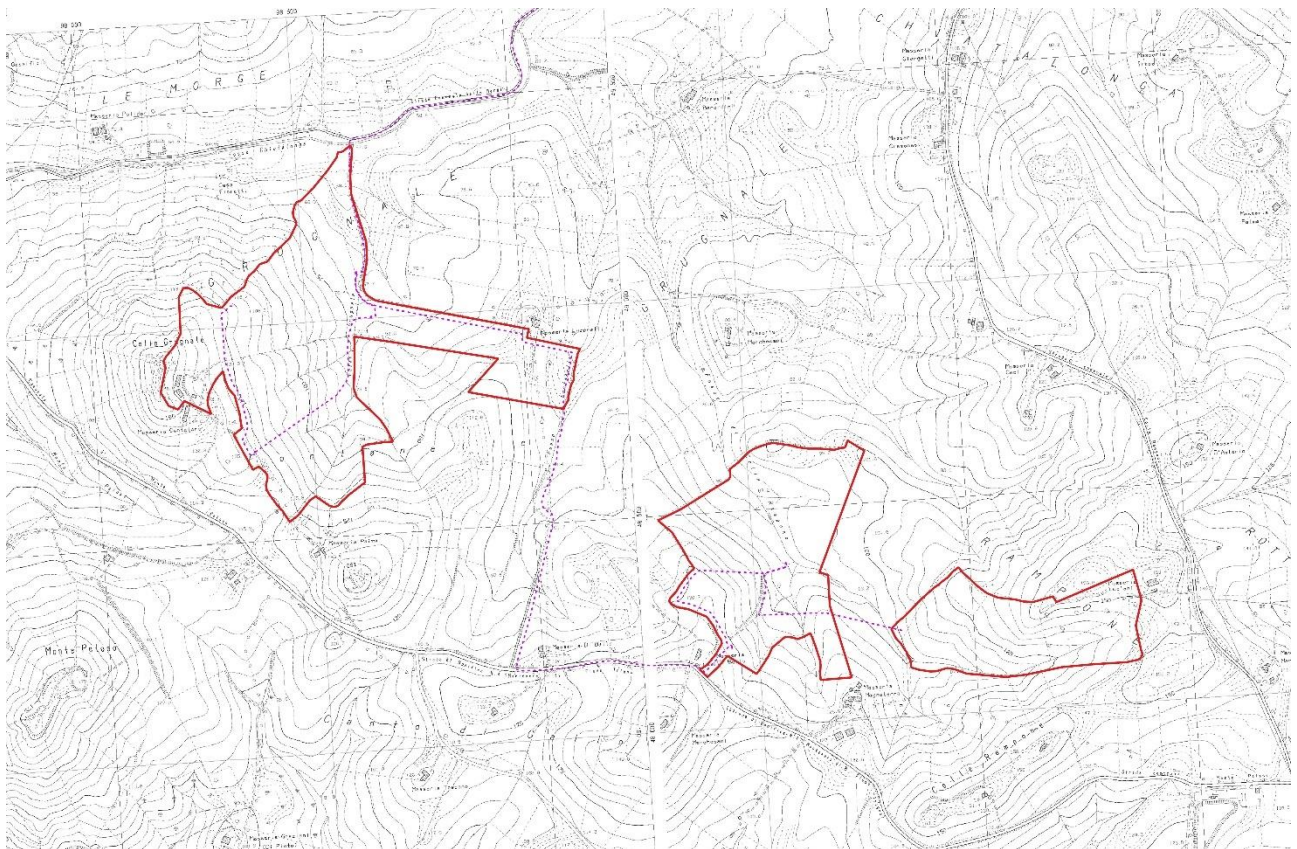


Figura 4 – Area di Impianto su CTR.



Figura 5 – Area di Impianto su CTR.

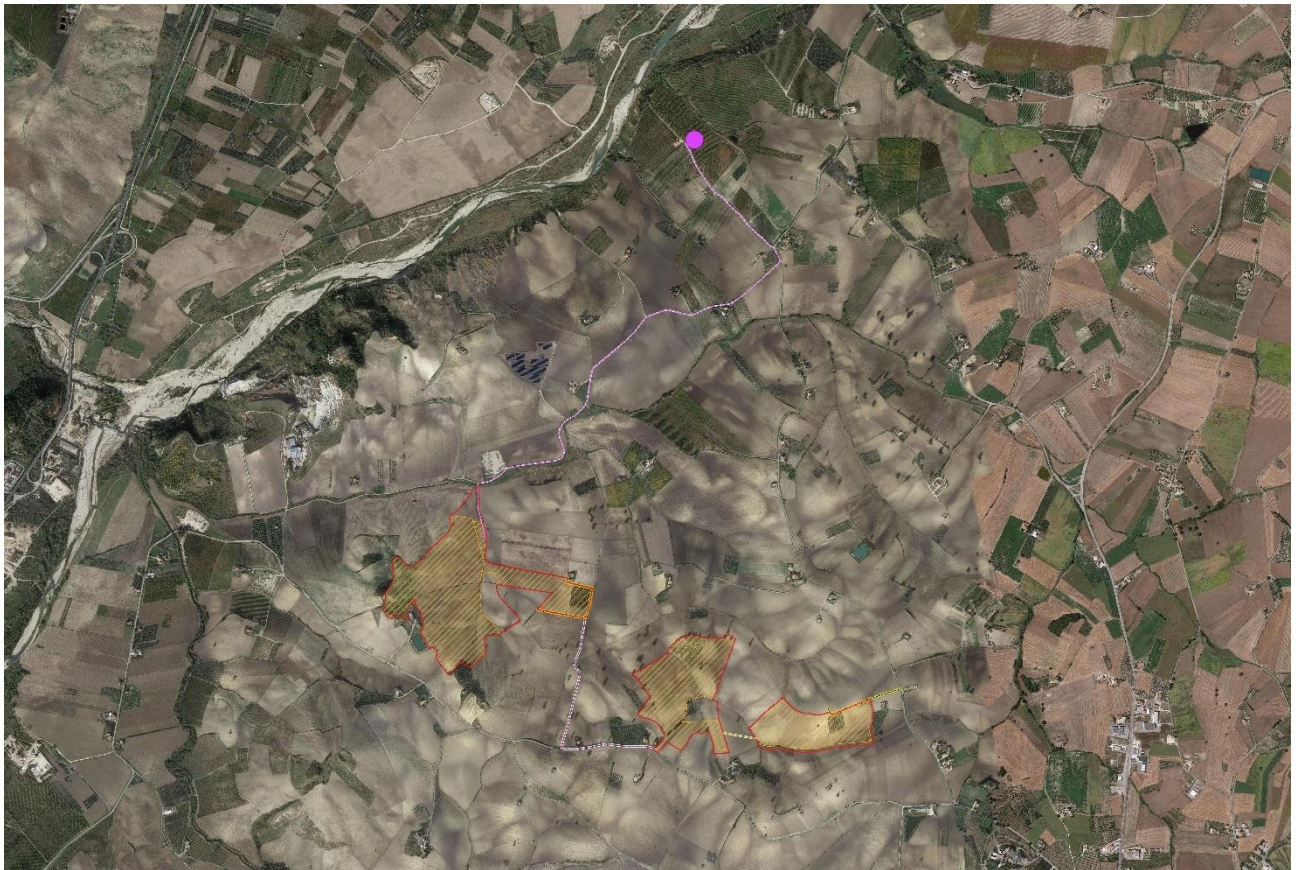


Figura 6 – Area di Impianto su Ortofoto.

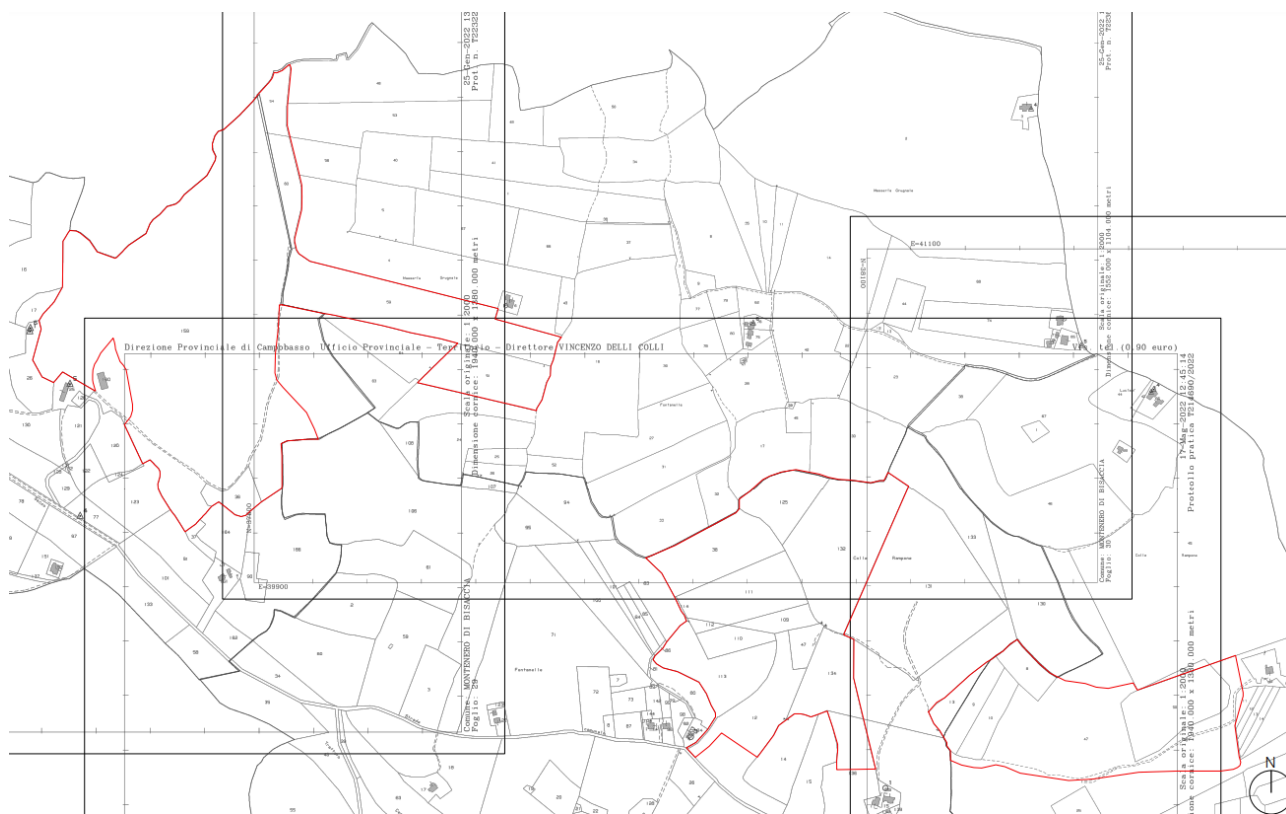


Figura 7 – Area di Impianto su Mappe Catastali.

2.1 Inquadramento geografico

Montenero di Bisaccia è un centro collinare a ridosso del mare e del fiume Trigno, spazia in altitudine dai 273 metri del centro abitato al livello del mare. Il territorio del comune confina con i comuni di: Cupello (CH), Guglionesi, Lentella (CH), Mafalda, Montecilfone, Palata, Petacciato, San Salvo (CH), San Felice del Molise, Tavenna e il sito ricade a circa 5 Km dal centro abitato di Montenero di Bisaccia in direzione Sud-Est e 9 Km dal centro di Petacciato, direzione Nord-Est.

2.2 Inquadramento geomorfologico

L'area interessata dal progetto si trova nella parte Nord-occidentale del Molise, a ridosso col confine con l'Abruzzo, in posizione baricentrica tra i tre centri abitati di Montenero di Bisaccia e Petacciato (Campobasso), e San Salvo (Chieti).

A scala regionale, sulla base delle sue principali caratteristiche geologico-ambientali, il territorio molisano può essere scomposto in tre settori: occidentale, centrale e orientale. Il settore occidentale è caratterizzato da un paesaggio montuoso composto prevalentemente da rocce carbonatiche e dalla presenza di varie depressioni strutturali come la conca di Boiano-Sepino e l'alta valle del fiume Volturno. Il forte sollevamento che ha interessato questo settore della catena appenninica ha fatto sì che il dislivello altimetrico locale tra i fondivalle e le massime culminazioni superi i 1.500 m.

2.3 Caratteristiche generali del sito

Il sito in esame è un appezzamento di terreno posto ad un'altitudine media di **110** m s l m, dalla forma poligonale; dal punto di vista morfologico bisogna fare una distinzione tra i tre Plot previsti, poiché risultano morfologicamente differenti tra di loro.

2.4 Infrastrutture elettriche esistenti

Il sito è attraversato da alcune linee BT aeree.

2.5 Compatibilità con gli strumenti urbanistici

Per quanto concerne le indicazioni del PRG del comune di Montenero di Bisaccia, il territorio ricade interamente in Zona "E" – Agricola.

Sono contesti agricoli destinati al mantenimento e allo sviluppo delle attività e produzione agricola e gli interventi di trasformazione o di ristrutturazione agricola dovranno prevedere il miglioramento delle condizioni idrologiche del terreno e l'incremento del patrimonio arboreo autoctono.

2.6 Analisi delle interferenze con i servizi e sottoservizi esistenti

Di seguito si elencano le interferenze derivanti da servizi e sottoservizi infrastrutturali con l'area d'impianto in questione.

Acquedotti: Il sito dell'impianto è provvisto di pozzi artesiani privati con vasconi di raccolta dell'acqua ad uso irriguo, mentre è privo di impianto irriguo pubblico del Consorzio per la Bonifica.

Aeroporti: L'aeroporto più vicino risulta essere l'Aeroporto d'Abruzzo "Pasquale Liberi" a circa 65 km in linea d'aria.

Autostrade: Il sito dell'impianto non è interessato dall'interferenza con Autostrade (la più vicina è la A14 "Autostrada Adriatica", la quale dista circa 9 Km).

Corsi d'acqua: Sono presenti corsi d'acqua che attraversano il sito.

Ferrovie: Non vi sono linee ferroviarie che interferiscono con il sito.

Gasdotti: Il sito dell'impianto non è interessato dall'interferenza di gasdotti.

Tratturi: Non vi sono tratturi che interferiscono con il sito di impianto, a breve distanza dall'impianto vi è una strada censita come Tratturo Centurelle-Montesecco, questo tuttavia insiste su strada asfaltata.

Telecomunicazioni: Non si rilevano reti di telecomunicazione aeree che interferiscono con il progetto, non si esclude la presenza di reti di telecomunicazione interrato non rilevabili.

Presenza di Aree di Interesse Archeologico: Il sito non ricade all'interno di Aree di Interesse Archeologico, ai sensi del D.Lgs 42_2004 art.142.

Presenza Di Aree Tutelate Ai Sensi Del D.Lgs 42-2004 Art.142: Il sito di impianto ricade all'interno di un'Area tutelata poiché al confine di un fiume, per cui si seguirà la prescrizione di una fascia di rispetto di 150 m., queste zone saranno escluse dall'installazione delle opere d'impianto.

2.4 Emissioni evitate

Il beneficio ambientale derivante dalla sostituzione con produzione fotovoltaica di altrettanta energia prodotta da combustibili fossili, può essere valutato come mancata emissione, ogni anno, di rilevanti quantità di inquinanti come, ad esempio, CO₂, SO₂ e NO_x.

Per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0,44 kg di anidride carbonica. Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0,44 kg di anidride carbonica. Per quantificare il beneficio che tale sostituzione ha sull'ambiente è opportuno fare riferimento ai dati di producibilità dell'impianto in oggetto.

La simulazione della producibilità specifica media ricavata per l'impianto, effettuata con software PVSyst, è pari a **1.843 kWh/kWp** annui; considerato che la potenza installata su questo sito risulta essere di **31.914,68 kWp** l'impianto avrà una producibilità annua di:

Producibilità Impianto Montenero di Bisaccia = 58.818.755,24 kWh/anno

con un risparmio di

≈ 25.880 tonnellate di CO₂

≈ 10.999 di TEP (tonnellate equivalenti di petrolio)

L'installazione dell'impianto agrivoltaico consentirà, inoltre, di ridurre le emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti (polveri sottili, biossido di zolfo e ossidi di azoto).

Tabella: Emissioni evitate in atmosfera. Fonte dei dati: Rapporto ambientale ENEL 2013

Emissioni evitate in atmosfera di	SO ₂	NO _x	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera* [g/kWh]	0,696	1,22	0,045
Emissioni evitate in un anno [ton]	66,3	116,3	4,2
Emissioni evitate in 25 anni [ton]	1657	2907	105

*dato riferito alla produzione termoelettrica semplice

Ricordando che la produzione annua dell'impianto agrivoltaico è in totale pari a circa 58,82 GWh/anno, considerando che una tipica famiglia italiana di 4 persone necessita di 3.500 kWh all'anno, si può stimare che l'impianto produrrà energia pulita sufficiente a **soddisfare il fabbisogno energetico di circa 16.805 famiglie.**

Per il sostentamento delle attività accessorie all'interno dell'impianto sono previste:

- delle fasce arboree di mitigazione e aree di rinaturalizzazione attraverso la piantumazione di circa 2341 ulivi su una superficie pari a circa 8 ettari;
- coltivazione di circa 2000 unità di lentisco e/o ginestra;
- circa 42 ha di erbario permanente mellifero;
- circa 40 arnie per apicoltura

Queste ulteriori mitigazioni garantiranno un ulteriore assorbimento di CO₂ da parte di queste essenze.

Singolarmente, un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno. Se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno.

Considerando un valore medio di 25 Kg CO₂/anno assorbiti da una pianta, le misure sopra descritte assorbiranno almeno circa 108,5 t. di CO₂/anno.

3. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFIC



Figura 8 – Inquadramento punti di ripresa



Figura 9 – Vista 1



Figura 10 – Vista 2



Figura 11 – Vista 3



Figura 12– Vista 4



Figura 13– Vista 5



Figura 14– Vista 6

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'impianto sarà progettato e realizzato in accordo alla normativa seguente:

- o **CEI 64-8**: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”
- o **CEI 11-20**: “Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria”
- o **CEI EN 60904-1**: “Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente”
- o **CEI EN 60904-2**: “Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento”
- o **CEI EN 60904-3**: “Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento”
- o **CEI EN 61727**: “Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete”
- o **CEI EN 61215**: “Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo”
- o **CEI EN 50380 (CEI 82-22)**: “Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici”
- o **CEI 82-25**: “Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione”
- o **CEI EN 62093 (CEI 82-24)**: “Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali”
- o **CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31)**: “Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase)”
- o **CEI EN 60555-1 (CEI 77-2)**: “Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni”
- o **CEI EN 60439 (CEI 17-13)**: “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)”
- o **CEI EN 60529 (CEI 70-1)**: “Gradi di protezione degli involucri (codice IP)”

- o **CEI EN 60099-1 (CEI 37-1):** “Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata”
- o **CEI 20-19:** “Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V”
- o **CEI 20-20:** “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V”
- o **CEI EN 62305 (CEI 81-10):** “Protezione contro i fulmini”
- o **CEI 0-2:** “Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici”
- o **CEI 0-3:** “Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n. 46/1990”
- o **UNI 10349:** “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici”
- o **CEI EN 61724 (CEI 82-15):** “Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l’analisi dei dati”
- o **CEI 13-4:** “Sistemi di misura dell’energia elettrica - Composizione, precisione e verifica”
- o **CEI EN 62053-21 (CEI 13-43):** “Apparati per la misura dell’energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2)”
- o **EN 50470-1 e EN 50470-3** in corso di recepimento nazionale presso CEI;
- o **CEI EN 62053-23 (CEI 13-45):** “Apparati per la misura dell’energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3)”
- o **CEI 64-8, parte 7, sezione 712:** Sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione
- o **DPR 547/55:** “Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”
- o **D. Lgs. 81/08:** “Sicurezza nei luoghi di lavoro”
- o **Legge 46/90:** “Norme per la sicurezza degli impianti”
- o **DPR 447/91:** “Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 in materia di sicurezza degli impianti”
- o **ENEL DK5600 ed. V Giugno 2006:** “Criteri di allacciamento di clienti alla rete mt della distribuzione”
- o **DK 5740 Ed. 2.1 Maggio 2007:** “Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete MT di enel distribuzione”

5. QUADRO ECONOMICO DELL'OPERA

QUADRO ECONOMICO GENERALE IMPIANTO AGRIVOLTAICO "MONTENERO DI BISACCIA" Valore complessivo dell'opera privata			
TOTALI PER CATEGORIA			
A) COSTO DEI LAVORI			
DESCRIZIONE	IMPORTO NETTO	IVA %	IMPORTO LORDO
A.1) INTERVENTI PREVISTI	15.185.531,44 €	10	16.704.084,59 €
A.2) ONERI DI SICUREZZA	455.565,94 €	10	501.122,54 €
A.3) OPERE DI MITIGAZIONE	826.405,40 €	22	1.008.214,59 €
A.4) SPESE PREVISTE DA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE, STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE E PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	-	-	-
A.5) OPERE CONNESSE	45.900,00 €	10	50.490,00 €
TOTALE A	16.513.402,79 €		18.263.911,71 €
B) SPESE GENERALI			
B.1) SPESE TECNICHE REDAZIONE RELATIVE ALLA PROGETTAZIONE, IVI INCLUSA LA REDAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE O DELLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE E DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE, ALLE NECESSARIE ATTIVITA' PRELIMINARI, AL COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE, ALLE CONFERENZE DI SERVIZI, ALLA DIREZIONE LAVORI E AL COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE, ALL'ASSISTENZA GIORNALIERA E CONTABILITA'	120.000,00 €	22	146.400,00 €
B.2) SPESE CONSULENZA E SUPPORTO TECNICO	80.000,00 €	22	97.600,00 €
B.3) COLLAUDO TECNICO AMMINISTRATIVO, COLLAUDO STATICO ED ALTRI EVENTUALI COLLAUDI SPECIALISTICI	120.000,00 €	22	146.400,00 €
B.4) SPESE PER RILIEVI, ACCERTAMENTI ED INDAGINI, PROVE DI LABORATORIO (INCLUSE LE SPESE PER LE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE)	70.000,00 €	22	85.400,00 €

B.5) ONERI DI LEGGE SU SPESE TECNICHE B.1), B.2), B.4) E COLLAUDI B.3)	15.600,00 €	-	15.600,00 €
B.6) IMPREVISTI	330.268,06 €	10	363.294,86 €
B.7) SPESE VARIE	100.000,00 €	22	122.000,00 €
TOTALE B	835.868,06 €		980.126,86 €
C) COSTI DI DISMISSIONE E RIPRISTINO			
C) COSTI DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	1.093.089,42 €	10	1.202.398,36 €
TOTALE C	1.093.089,42 €		1.202.398,36 €
"VALORE COMPLESSIVO DELL'OPERA" TOTALE (A+B+C)	18.442.360,26 €		20.446.436,93 €

6. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il progetto in esame è composto da un impianto agrivoltaico con potenza di picco pari a **31.914,68 kWp**, alle condizioni standard di irraggiamento di 1000 W/m², AM = 1,5 con distribuzione dello spettro solare di riferimento e temperatura delle celle di 25 ± 2 °C.

Le strutture di sostegno dei moduli sono costituite da tubolari metallici in acciaio zincato a caldo opportunamente dimensionati, che vengono posizionati ad un'altezza di circa 2,4 m in fase di riposo mentre in fase di esercizio, considerando un'inclinazione massima di circa 55°, raggiunge un'altezza di circa 4,50 m, verranno posti orizzontalmente assecondando la giacitura del terreno. Tale struttura a reticolo viene appoggiata a pilastri di forma rettangolare di medesima sezione ed infissi nel terreno ad una profondità variabile in funzione delle caratteristiche litologiche del suolo a circa 1,50m.

6.1 Descrizione tecnica del parco fotovoltaico

L'impianto di produzione di energia elettrica oggetto dell'iniziativa intrapresa dalla Società "Asterope Sol srl", ha una potenza di picco, intesa come somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici scelti in fase di progettazione definitiva, pari a **31.914,68 kWp** e, conformemente a quanto prescritto dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale..

Il generatore fotovoltaico, ovvero la parte di impianto che converte la radiazione solare in energia elettrica sfruttando l'effetto fotovoltaico, è stato dimensionato applicando il criterio della superficie utile disponibile, tenendo conto dei distanziamenti da mantenere tra i filari di tracker per evitare fenomeni di auto-ombreggiamento (che influiscono sulla producibilità energetica) e garantire adeguati spazi per la conduzione dell'attività agricola, degli ingombri delle Cabine di Conversione e Trasformazione dell'energia elettrica prodotta e della cabina di raccolta.

Per la realizzazione del campo di generazione, in questa fase della progettazione, si è scelto di utilizzare moduli fotovoltaici "**Canadian Solar BiHiKu7 da 665 Wp**" costituiti da 132 celle in silicio monocristallino i quali, al fine di massimizzare la producibilità energetica, verranno montati su strutture di tipo tracker PVH da 56 e 84 moduli.

6.2 Connessione Impianto

Lo schema di connessione alla Rete, prescritto dal Gestore della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale con preventivo di connessione del 12/11/2021 ed identificato con Codice Pratica 202100524, prevede un collegamento in antenna a 36 kV con una nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione 150/36 kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "San Salvo –

Montecilfone” previa realizzazione dell’elettrodotto RTN 380 kV “Foggia -Larino -Gissi” di cui al Piano di Sviluppo Terna.

Ai sensi dell’allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell’Autorità di Regolazione per Energia Elettrica, Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto a 36 kV per il collegamento della centrale alla citata SE costituisce “**Impianto di Utenza per la Connessione**”, mentre lo stallo arrivo produttore nella suddetta stazione costituisce “**Impianto di Rete per la Connessione**”. La restante parte di impianto, a valle dell’Impianto di Utenza per la Connessione, si configura, ai sensi della Norma CEI 0-16, come “**Impianto di Utenza**”.

7. OPERE DI MITIGAZIONE

Tra le azioni volte a contrastare o abbassare i livelli di criticità indotti dall'esistenza dell'impianto, si sottolinea la particolare importanza della costruzione di ecosistemi capaci di compensare la perdita di valori naturalistici del territorio provocati dalla presenza dell'impianto.

A questo scopo, considerando la natura dell'intorno, per ridurre l'impatto sull'ambiente e cercare di alterare il meno possibile le caratteristiche del territorio, sono previsti i seguenti interventi di mitigazione:

- azioni di conservazione, manutenzione del sito con piantumazioni di essenze autoctone lungo la fascia arborea produttiva di 10 m lungo il perimetro dell'impianto (2341 ulivi su una superficie pari a circa 8 ettari);
- coltivazione di circa 2000 unità di lentisco e/o ginestra;
- la collocazione di log pyramid e/o cataste di legno utili come riparo della piccola fauna e degli insetti ma anche come posatoi per l'avifauna;
- aperture lungo le recinzioni utili a non intralciare gli spostamenti della piccola fauna presente nell'area;
- circa 42 ha di erbario permanente mellifero, completato da circa 40 arnie per apicoltura.

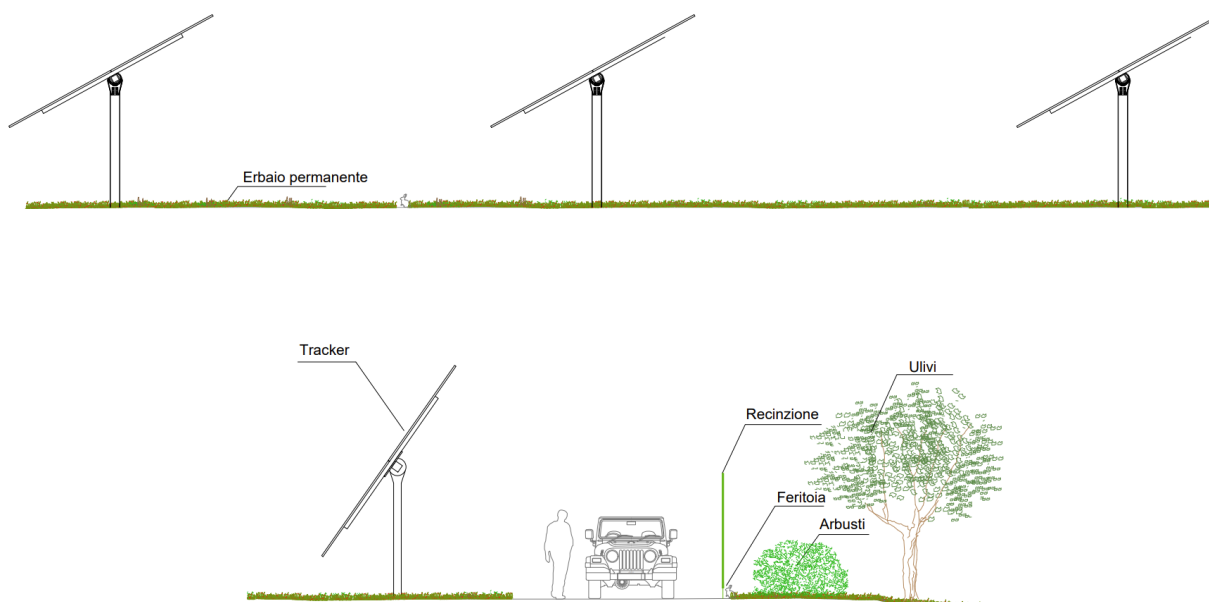


Figura 15 – Esempi di mitigazione

8. OPERE CIVILI

8.1 Considerazioni sulla stabilità morfologica

Lo studio delle dinamiche geomorfologiche del territorio è dovuto alla interazione tra i fattori climatici, morfologici e geologici, e fanno sì che il paesaggio sia soggetto ad un continuo processo di modellamento.

Gli elementi climatici esaminati influiscono direttamente sul regime delle acque sotterranee e, essendo le piogge concentrate in pochi mesi, assumono particolare interesse i fenomeni di ruscellamento superficiale, di infiltrazione e di evaporazione

In riferimento ai movimenti di terra si eseguiranno solamente scavi a sezione obbligata per l'alloggiamento dei cavidotti, la profondità non supererà 1,40 m e gran parte della terra verrà riutilizzata per rinterro e ricolmo degli scavi, parte del materiale verrà utilizzato per ripianamenti.

8.2 Strutture edili

È prevista la realizzazione di:

- N° 6 Locali di conversione e trasformazione di tipo container 40' High-cube, di dimensioni 12,19x 2,44 x 2,9 m (L x l x h);
- N° 1 Locale di raccolta di tipo container 40' High-cube, di dimensioni 12,19 x 2,44 x 2,9 m (Lx l x h);
- N° 6 Locale Trasformatore SA di dimensioni 3,28 x 2,48 x 2,76 m (L x l x h);
- N° 4 Locali Tecnici di tipo container 40' High-cube, di dimensioni 12,19 x 2,44 x 2,9 m (L x l x h);
- N° 2 linee elettriche a 36 kV in cavo interrato RG7H1RFR 3x(1x300) mm²;
- N° 1 dorsale elettrica a 36 kV in cavo interrato RG7H1RFR 3x(1x630) mm² di collegamento con la Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN

Tutto l'impianto sarà delimitato da una recinzione metallica in grigliato a maglia rettangolare di ridotte dimensione, alta circa 2,5 m, infissa al suolo tramite vite filettata e rialzata dal suolo di circa 25 centimetri per consentire il passaggio della piccola fauna strisciante locale.

9. PROVE DI ACCETTAZIONE E MESSA IN SERVIZIO

10.1 Collaudo dei materiali in cantiere

I materiali e/o apparecchiature costituenti l'impianto sono progettati, costruiti e sottoposti alle prove previste nelle norme di riferimento ed alle prescrizioni sopra descritte.

In particolare il collaudo dei materiali sarà del tipo:

Visivo - meccanico, prima dell'inizio dei lavori di montaggio, per accertare eventuali rotture o danneggiamenti dovuti al trasporto, e ad ultimazione dei lavori, per accertarne l'integrità e/o eventuali danneggiamenti od esecuzioni a non "perfetta regola d'arte".

10.2 Accettazione dell'impianto

Il collaudo ed accettazione dell'impianto comporterà le seguenti prove e verifiche da effettuare nell'ordine sotto indicato:

- a) esame a vista per accertare la rispondenza dell'impianto e dei componenti alla documentazione di riferimento ed al progetto;
- b) misura della resistenza di isolamento dei circuiti lato continua con le parti elettroniche sconnesse;
- c) verifica della corretta scelta e taratura dei dispositivi di protezione;
- d) misura della resistenza di terra;
- e) verifica della continuità elettrica dei conduttori di messa a terra tra le apparecchiature ed il morsetto di messa a terra dell'area;
- f) verifica e controllo dei collegamenti per tutte le apparecchiature secondo gli schemi;
- g) verifica funzionale per accertare che l'impianto ed i relativi componenti funzionino correttamente;
- h) messa in servizio e verifica, mediante misure, che gli impianti ed i singoli componenti lavorino secondo le rispettive prestazioni di progetto.

A collaudo ultimato con esito favorevole, l'impianto verrà preso in carico dal Committente.

10. CONCLUSIONI

12.1 Tempi di esecuzione dell'opera

I tempi di esecuzione delle opere descritte sono riportati nel cronoprogramma allegato alla presente relazione tecnica. Il tempo necessario per la realizzazione e collaudo dell'intervento è stimato in circa 12 mesi a partire dalla data di consegna e d'inizio dei lavori.

12.2 Verifica Impatto Ambientale

Come già detto in premessa, la struttura in oggetto si trova in una zona non soggetta a vincoli ambientali o storico/artistici di alcun tipo. Considerato, inoltre, la tipologia dell'intervento in oggetto, ed in particolare l'altezza massima compresa all'incirca tra 2 e 4,5 m, l'impatto relativo all'installazione degli inseguitori solari e delle strutture edili di servizio, si può considerare minimo.

In ogni caso l'autorizzazione alla costruzione e l'esercizio dell'impianto verrà richiesta attraverso la procedura ai sensi **dell'art.23 del D.Lgs.152/2006**, all'interno della quale sarà istruito il procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale.