



REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI FOGGIA
COMUNI DI CASTELLUCCIO DEI SAURI,
BOVINO E DELICETO



PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA REALIZZARE NEL COMUNE DI BOVINO (FG) IN LOCALITA' "LAMIA" AL FOGLIO N.12 P.LLA 163, E NEL COMUNE DI CASTELLUCCIO DEI SAURI IN LOCALITA' "POSTA CONTESSA" AL FOGLIO N.14 P.LLE 10, 12, 13, 16, 21, 63, 66, 67, 68, 71, 72, 73, 88, 89, 94 E 233, E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE NEI COMUNI DI BOVINO, CASTELLUCCIO DEI SAURI E DELICETO (FG), AVENTE UNA POTENZA PARI A **63.784,00 kWp**, DENOMINATO "**DELICETO HV**"

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA



LIV. PROG.	RIF. COD. PRATICA TERNA	CODICE ISTANZA AU	TAVOLA	DATA	SCALA
PD	202001480	JUTWD01	A.1	06.06.2022	-

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

RICHIEDENTE E PRODUTTORE



HF SOLAR 8 S.r.l. - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

ENTE

FIRMA RESPONSABILE

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
Dott. Agr. B. Miciluzzo

HORIZONFIRM S.r.l. - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

PROFESSIONISTA INCARICATO



siracusa dario
24.05.2022
09:52:17
GMT+00:00

FIRMA DIGITALE PROGETTISTA



FIRMA OLOGRAFA E TIMBRO
PROFESSIONISTA

Sommario

1. PRESENTAZIONE.....	2
2. PREMESSA.....	5
3. INQUADRAMENTO GENERALE.....	9
3.1 Infrastrutture elettriche esistenti	11
3.2 Compatibilità con gli strumenti urbanistici	12
3.3 Analisi delle interferenze con i servizi e sottoservizi esistenti.....	13
3.4 Emissioni evitate	14
4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	17
5. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	18
6. QUADRO ECONOMICO DELL'OPERA.....	21
7. DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	22
7.1 Descrizione tecnica del parco fotovoltaico	22
7.2 Connessione Impianto.....	26
7.3 L'intervento agrivoltaico	27
7.4 Ricadute socio-economiche	29
7.5 Conservazione della qualità del suolo.....	30
8. OPERE DI MITIGAZIONE	32
9. OPERE CIVILI	33
9.1 Inquadramento geomorfologico	33
9.2 Considerazioni sulla stabilità morfologica	33
9.3 Strutture edili.....	33
10. PROVE DI ACCETTAZIONE E MESSA IN SERVIZIO	34
10.1 Collaudo dei materiali in cantiere.....	34
10.2 Accettazione dell'impianto	34
11. INDICAZIONI PER LA SICUREZZA	35
12. CONCLUSIONI.....	38
12.1 Tempi di esecuzione dell'opera	38
12.2 Procedura Unica Ambientale.....	38

1. PRESENTAZIONE

HF SOLAR 8 S.r.l. è una società del gruppo **HIVE Energy**.

La società si occupa di tutti gli aspetti dello sviluppo del progetto, del finanziamento e della costruzione. Mantiene inoltre tutta la responsabilità operativa per massimizzare la produzione di energia durante la vita utile dell'impianto agrivoltaico.

La società vanta una esperienza decennale nella gestione di partnership con sviluppatori locali. Inoltre, la nostra ingegneria finanziaria e la nostra capacità di approvvigionamento su larga scala contribuiscono in modo determinante a portare a compimento i progetti.

L'obiettivo è massimizzare la creazione di valore e garantire il rendimento a lungo termine del portafoglio di progetti. L'approccio utilizzato è dedicato alla stabilizzazione dell'operatività, migliorando la creazione di valore sia dal punto di vista tecnico che finanziario e riducendo al minimo il rischio di interfaccia per proprietari e costruttori di parchi fotovoltaici/agrivoltaici. L'obiettivo finale si raggiunge assumendo la responsabilità della gestione delle attività finanziarie, commerciali e tecniche necessarie per garantire che ogni MWh prodotto dall'impianto fotovoltaico venga convertito in ricavi.

Horizonfirm nasce come divisione di Horizon s.r.l., l'unico distributore e partner esclusivo di Ripasso Energy AB oggi Swedish Stirling, la compagnia svedese che possiede la tecnologia del CSP Dish Stirling che, ad oggi, detiene il record del mondo per l'efficienza di conversione da energia solare lorda a energia elettrica netta immessa in rete pari ad oltre il 33 %.

Horizonfirm S.r.l. è una società che opera nel settore delle fonti energetiche rinnovabili, attiva nella ricerca applicata e nella formazione di giovani ingegneri e dottorandi, che porta avanti collaborando con il Dipartimento di Ingegneria della Scuola Politecnica della Università degli Studi Palermo e con le più grandi realtà industriali del settore a livello internazionale. La generazione di energia elettrica da fonte solare è la sua prima specializzazione e vanta 15 anni di esperienza nel settore.

Nella ricerca dei terreni idonei all'installazione di impianti fotovoltaici, ha trovato la collaborazione di Confagricoltura Sicilia, grazie alla quale è entrata in contatto con la variegata realtà degli imprenditori agricoli siciliani. Horizonfirm S.r.l. è consapevole di quanto sia forte il legame tra l'imprenditore agricolo e la sua terra e quanto quest'ultimo compia tutti gli sforzi necessari per migliorare costantemente la propria realtà aziendale.

HorizonFarm S.r.l. è una società agricola, partecipata da Horizonfirm, che nasce con l'obiettivo di contribuire ad una transizione ecologica del mondo dell'agricoltura grazie alla necessaria convivenza con gli impianti di produzione di energia da sorgente solare.

L'impianto in oggetto, oltre ad essere un esempio di impianto agrivoltaico che riqualifica il fondo agricolo esistente, sarà anche "laboratorio" di sperimentazione di nuove colture compatibili con l'area oggetto di studio, la cui caratterizzazione verrà studiata da HorizonFarm.

La Società HF SOLAR 8 S.r.l., propone l'inserimento, all'interno del progetto agrivoltaico, di una specie autoctona particolarmente presente all'interno del territorio oggetto di studio: l'ulivo.

La piantumazione è stata predisposta da progetto, oltre all'interno della fascia arborea perimetrale dei due lotti anche nelle aree relitte contrattualizzate del "Lotto Castelluccio dei Sauri" su cui gravano diversi vincoli, tra cui quello relativo alla distanza di 150 m dai corsi d'acqua (art. 142 comma c) del D.Lgs. 42/2004).

Si prevede in totale la piantumazione di 3.325 unità con sesto di 10m x 10m su un'area pari a circa 39,85 ha.

Oltre a questa essenza, si prevede, sempre all'interno del "Lotto Castelluccio dei Sauri" la messa a dimora di due coltivazioni sperimentali all'interno di aree soggette a vincolo PAI (distanza da reticolo idrografico ossia alvei in modellamento attivo ed aree golenali) e dall'area censita all'interno del Putt/p del Comune di Castelluccio dei Sauri quali "cigli di scarpate e/o ripe fluviali e relativa area annessa (Tavola XI_03); queste sono rispettivamente:

- N°2000 piante di mirto che occuperanno una superficie pari a 3,8 ha circa;
- N°2950 piante di ribes rosso che occuperanno una superficie pari a 4,7 ha circa.

Infine si prevederà la presenza di un erbario permanente all'interno del "Lotto Bovino" che interesserà anche le aree al di sotto delle strutture fotovoltaiche, su una superficie pari a circa 21 ha che sarà utile ad implementare sul lotto in questione un allevamento stanziale di circa 50 capi di ovini.

Le colture e le alberature previste, una volta impiantate, verranno cedute per la manutenzione e la raccolta durante la vita utile dell'impianto, alla società HorizonFarm S.r.l.

La produzione di energia rinnovabile è una delle sfide principali della società moderna e di quella futura. A livello mondiale l'energia fotovoltaica è cresciuta esponenzialmente grazie all'integrazione di pannelli fotovoltaici su edifici esistenti ma occupando anche suolo agricolo – normalmente quello utilizzato per un'attività agricola di minor pregio e a scarso valore aggiunto.

Gli **impianti agrovoltaici** sono stati concepiti per integrare la produzione di energia elettrica e di cibo sullo stesso appezzamento. Le coltivazioni agrarie sotto o in aree adiacenti ai pannelli fotovoltaici sono possibili utilizzando specie che tollerano l'ombreggiamento parziale o che possono avvantaggiarsene, anche considerando che all'ombra dei pannelli si riduce l'evapotraspirazione e il consumo idrico di conseguenza.

Difatti, le colture che crescono in condizioni di minore siccità richiedono meno acqua e, poiché a mezzogiorno non appassiscono facilmente a causa del calore, possiedono **una maggiore capacità**

fotosintetica e crescono in modo più efficiente. Si può ridurre circa il 75% della luce solare diretta che colpisce le piante, ma c'è ancora così tanta luce diffusa sotto i pannelli che certe piante crescono in modo ottimale.

Inoltre in presenza di una partnership lungimirante col territorio e con la comunità locale – come nel caso di specie - e' poi possibile prevedere di instaurare un circolo virtuoso per tutti gli *stakeholder*, dedicando una parte delle risorse provenienti direttamente o indirettamente dalla messa a disposizione dei terreni agricoli meno “pregiati”, per riuscire a realizzare significativi investimenti importati al fine di sviluppare significativamente una filiera agricola ad alto valore aggiunto ed in grado di determinare un importante volano per la comunità locale.

2. 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 misurata 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**.

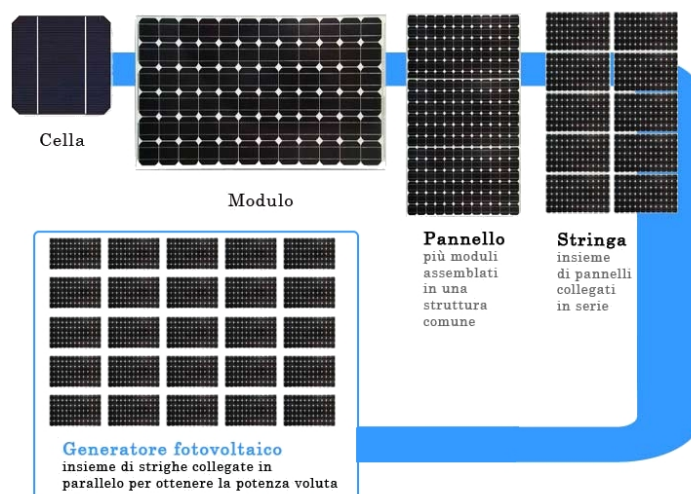


Figura 1 - Schema fotovoltaico

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 letteralmente 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.

Un aspetto fondamentale da prendere in considerazione sono le tecniche di inseguimento del Sole. Le tecniche di inseguimento del Sole 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 l'inseguitore ad inseguire con movimenti diversi da giorno a giorno. Gli inseguitori sono quindi disposti 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 quanto 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.

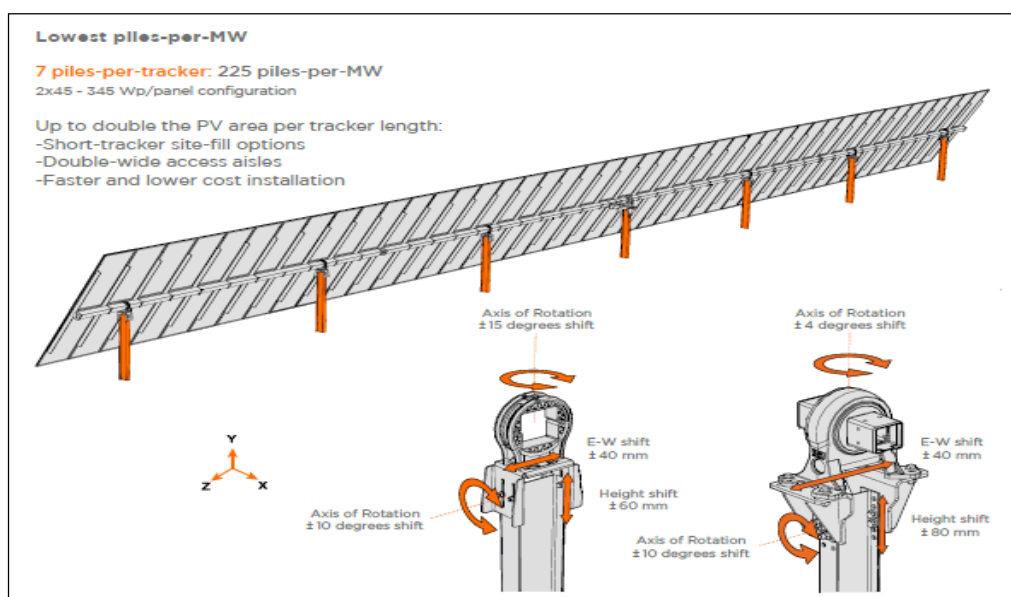


Figura 2 - schema tipo funzionamento inseguitore monoassiale

3. INQUADRAMENTO GENERALE

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico all'interno del territorio comunale di Bovino (FG) in Località Lamia al Foglio n°12 particella 163 e nel territorio comunale di Castelluccio dei Sauri (FG) in Località Posta Contessa al Foglio n°14 particelle 10, 12, 13, 16, 21, 63, 66, 67, 68, 71, 72, 73, 88, 89, 94 e 233, e delle relative opere di connessione individuate nei comuni di Bovino, Castelluccio dei Sauri e Deliceto. L'impianto sarà collegato all'area individuata per la connessione alla RTN attraverso cavidotti interrati a 36 kV che interesseranno principalmente la viabilità pubblica eccetto un tratto individuato all'interno del Foglio 28 del comune di Deliceto che attraverserà terreni di privati.

Dal punto di vista cartografico, l'area oggetto dell'indagine, si colloca sulla CTR alla scala 1:5.000 nelle Sezioni N°421063, 421104, 421101 e nell'IGM n° 421 nella serie in scala 1:50.000.

L'impianto sarà così suddiviso:

- la parte di impianto, sita in territorio comunale di Bovino in Località Lamia, risiederà su un appezzamento di terreno denominato "Lotto Bovino". Questo è posto ad un'altitudine media di circa **222.00** m.s.l.m., di forma poligonale abbastanza regolare, avente un'estensione di circa **31,6 Ha**;
- la parte di impianto, sita in territorio comunale di Castelluccio dei Sauri in Località Posta Contessa, risiederà su un appezzamento di terreno denominato "Lotto Bovino". Questo è posto ad un'altitudine media di circa **215.00** m.s.l.m., di forma poligonale abbastanza regolare, avente un'estensione di circa **96,5 Ha**.

Dal punto di vista morfologico, i lotti sono caratterizzati da lievi e medie pendenze che degradano generalmente in direzione Sud e su questo saranno disposte le strutture degli inseguitori solari orientate secondo l'asse Nord-Sud.

Le aree sono facilmente raggiungibili attraverso la viabilità pubblica esistente. La viabilità interna al sito sarà garantita da una rete di strade interne in terra battuta (rotabili/carrabili).

L'area disponibile risulta essere complessivamente circa **128,16 ha** mentre quella di **impianto è di circa 69,35 ha**; di questi solo **31,67 ha** circa risultano essere occupati dagli inseguitori (**area captante**) determinando sulla superficie complessiva assoggettata all'impianto un'incidenza pari a circa il **24,7%**. **Si specifica altresì che la superficie occupata dalle coltivazioni sarà pari a circa 69,35 ha determinando un'incidenza delle sole coltivazioni pari a circa il 54,12% del totale contrattualizzato.**

Le aree oggetto di studio sono terreni rurali confinanti generalmente con terreni agricoli caratterizzati prevalentemente da colture alternate periodicamente tra foraggio e coltura cerealicola e, nell'area vasta, sono presenti anche degli oliveti.

I terreni contengono al loro interno dei canali ed aree con pendenze orografiche che non saranno interessati dalla posa in opera delle cabine e dei tracker monoassiali.

Nel complesso, l'assetto morfologico dell'area vasta circostante si presenta abbastanza uniforme in quanto si riscontra la presenza di aree abbastanza pianeggianti con alcuni tratti a lieve pendenza.

In fase di progetto, si è tenuto conto di una fascia di ombreggiamento dovuta alla futura fascia arborea perimetrale che potrebbe potenzialmente ostacolare l'irraggiamento diretto durante tutto l'arco della giornata. Non vi è presenza all'interno dei lotti interessati di edifici capaci di causare ombreggiamenti tali da compromettere la producibilità dell'impianto considerata la natura rurale del territorio.

Lo schema di connessione alla Rete, prescritto dal Gestore della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale con preventivo di connessione ricevuto ed identificato con Codice Pratica 202001480 prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV sulla futura sezione a 36 kV della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN denominata "Deliceto", di cui al Piano di Sviluppo Terna.

Il generatore denominato "Deliceto HV", il cui numero di rintracciabilità è 202001480, ha una potenza nominale totale pari a **63.784,00 kWp** e sulla base di tale potenza è stato dimensionato tutto il sistema.

L'impianto in oggetto, allo stato attuale, prevede l'impiego di moduli fotovoltaici con un sistema ad inseguimento solare con moduli da 670 Wp bifacciali ed inverter centralizzati. Il dimensionamento ha tenuto conto della superficie utile, della distanza tra le file di moduli (pitch 8 metri), allo scopo di evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco, e degli spazi utili per l'installazione delle Cabine di Conversione e Trasformazione oltre che agli edifici di consegna e ricezione e dei relativi edifici tecnici.

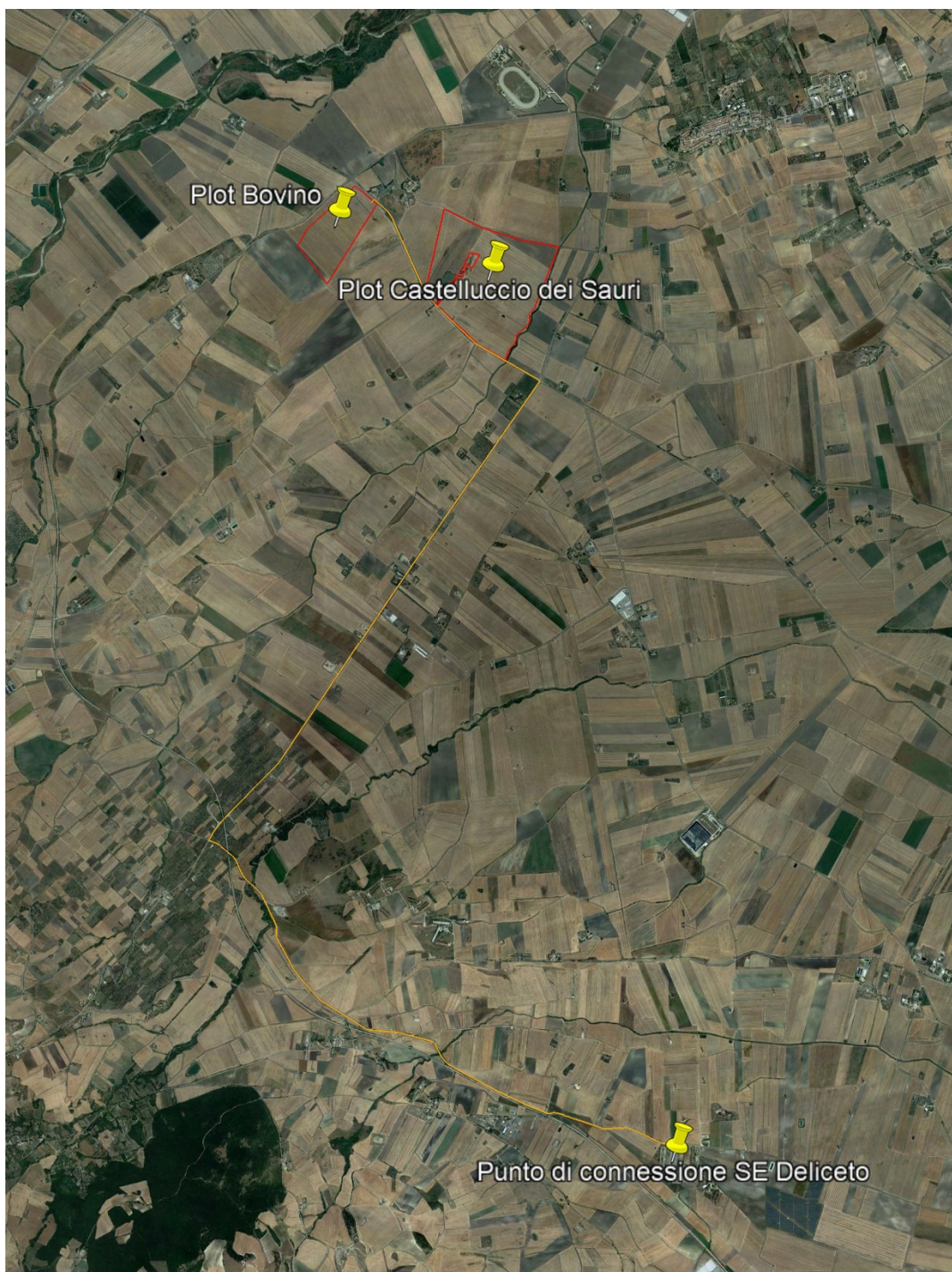


Figura 3 - Inquadramento generale

3.1 Infrastrutture elettriche esistenti

Il sito in municipalità di Bovino è attraversato da una linea MT in cavo aereo sulla parte superiore, mentre la stessa linea attraversa il lotto in municipalità di Castelluccio dei Sauri sulla parte Ovest. Il lotto di Castelluccio dei Sauri è attraversato anche da una linea MT in conduttori nudi sull'angolo Nord-Ovest.

E' presente sul Lotto di Castelluccio dei Sauri anche una linea BT in cavo aereo che attraversa da Nord a Sud sempre la porzione Ovest contrattualizzata.

3.2 Compatibilità con gli strumenti urbanistici

Essendo in possesso dei **Certificati di Destinazione Urbanistica (art. 30 comma 3 del D.P.R. 6/6/2001 n. 380)** rilasciati dai rispettivi comuni, si riportano di seguito le relative informazioni contenute.

Il **Certificato di Destinazione Urbanistica rilasciato dal Comune di Bovino** (FG), rilasciato dal “Settore III – Settore Tecnico – Servizio Urbanistica” con **protocollo n°1163**, relativo al lotto di terreno censito al N.C.T. di Bovino in Località Lamia al foglio n.12 particella 163 certifica, per quanto riguarda le aree contrattualizzate per l'impianto, che l'immobile è tipizzato dallo strumento urbanistico vigente come segue:

- la particella sopramenzionata ricade in **zona E – Area Agricola** (pag. 15 delle NTA contenute nel P.R.G. vigente);
- ricade in area denominata **PRG - rispetto stradale** (pag. 22 delle NTA contenute nel P.R.G. vigente);
- ricade in area denominata **PCT – zona E1/Zona di rispetto paesaggistico** (approvazione in Consiglio Comunale n.13 del 9 Aprile 2013);
- è interessata da **vincolo PAI A.d.B – Area PG1 – Area a pericolosità da frana media e moderata** (L.R. 9 Dicembre 2002 n. 19);
- è interessata da **vincolo PAI A.d.B – Area R2 – Area a rischio medio** (L.R. 9 Dicembre 2002 n. 19);
- è interessata da **vincolo R.P. – PPTR 631 UCP – Area di rispetto delle componenti culturali e insediative (Rete Tratturi)** (PPTR approvato con delibera di Giunta Regionale n.176 del 16 Febbraio 2015);
- è interessata da **vincolo R.P. – PPTR 631 UCP – Paesaggi Rurali** (PPTR approvato con delibera di Giunta Regionale n.176 del 16 Febbraio 2015);
- è interessata da **vincolo R.P. – PPTR 631 UCP – Testimonianze stratificazione insediativa (Rete Tratturi)** (PPTR approvato con delibera di Giunta Regionale n.176 del 16 Febbraio 2015);
- **Non rientra all'interno del Catasto delle aree percorse dal fuoco** (legge n. 353/2000);
- **Non è gravato da usi civici.**

Si specifica che, nonostante alcune delle particelle menzionate ricadano in parte all'interno di aree vincolate, le aree di impianto saranno estranee alle suddette.

Il **Certificato di Destinazione Urbanistica rilasciato dal Comune di Castelluccio dei Sauri** (FG), rilasciato dal “Settore Tecnico” con **protocollo n°1601**, relativo ai lotti di terreno censito al N.C.T. di Castelluccio dei Sauri in Località Posta Contessa al foglio n.14 particelle 10, 12, 13, 16, 21, 63, 66, 67, 68, 71, 72, 73, 88, 89, 94 e 233 certifica, per quanto riguarda le aree contrattualizzate per l'impianto, che l'immobile è tipizzato dallo strumento urbanistico vigente come segue:

- le particelle sopramenzionate ricadono in **zona E1 – Verde agricolo corrente** (art.38 delle NTA contenute nel P.R.G. vigente);
- le particelle 10, 12, 13, 16, 21, 63, 66, 67, 68, 71, 72, 73, 94, 233, è interessata da **vincolo PAI A.d.B – Area PG1 – Area a pericolosità da frana media e moderata** (L.R. 9 Dicembre 2002 n. 19);
- tutte le particelle ricadono in area denominata **PPTR - Ambito Paesaggistico – Ambito Tavoliere** (PPTR approvato con delibera di Giunta Regionale n.176 del 16 Febbraio 2015);
- tutte le particelle ricadono in area denominata **PPTR - Ambito Paesaggistico – Figura 3.5 – Lucera e le serre dei monti Dauni** (PPTR approvato con delibera di Giunta Regionale n.176 del 16 Febbraio 2015);
- le particelle 13, 63, 88 e 89 sono interessate da **vincolo R.P. – PPTR 612 UCP – Acque Pubbliche – Buffer 150 m** (PPTR approvato con delibera di Giunta Regionale n.176 del 16 Febbraio 2015);
- le particelle 13, 63, 88 e 89 sono interessate da **vincolo R.P. – PPTR 631 UCP – Paesaggi Rurali** (PPTR approvato con delibera di Giunta Regionale n.176 del 16 Febbraio 2015);
- **Tutte le particelle non sono gravate da usi civici.**

Si specifica che, nonostante alcune delle particelle menzionate ricadano in parte all'interno di aree vincolate, le aree di impianto saranno estranee alle suddette.

3.3 Analisi delle interferenze con i servizi e sottoservizi esistenti

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

Acquedotti: Entrambi i siti non presentano interferenze con acquedotti.

Aeroporti: L'aeroporto più vicino risulta essere quello di Foggia "Gino Lisa", distante circa 17 Km in linea d'aria in direzione Nord-Est dall'impianto agrivoltaico.

Autostrade: Il terreno risulta essere distante dalla più vicina autostrada (A16 Autostrada Dei Due Mari) circa 16 km in linea d'aria in direzione Sud.

Corsi d'acqua: Non sono presenti corsi d'acqua che interferiscono direttamente con l'area di impianto. Si constata l'interferenza con l'area contrattualizzata del "Lotto Castelluccio dei Sauri" nella parte Est con l'area soggetta a vincolo del Canale Pozzo Vitolo ai sensi del D.Lgs 42/04 art. 142 lett. c); quest'area accoglierà un intervento di rinaturalizzazione che prevede l'inserimento di ulivi.

E' presente all'interno del "Lotto di Castelluccio dei Sauri" un reticolo idrografico da cui si osserverà una distanza per quanto concerne le strutture fotovoltaiche e le cabine di almeno 50 metri per lato

dall'alveo; quest'area verrà rinaturalizzata attraverso l'inserimento di colture produttive quali mirto e ribes rosso.

Infine, è presente una cabaletta da cui si osserverà una distanza delle strutture di almeno 10 m dall'alveo all'interno del "Lotto di Bovino".

Ferrovie: Non sono presenti linee ferrate che interessano l'impianto.

Metanodotti: Non abbiamo evidenza di metanodotti che interferiscono con il terreno di impianto, ma si constatano almeno due interferenze lungo i tracciati del cavidotto a 36 kV utili alla connessione alla RTN.

Tratturi: Non abbiamo evidenza di tratturi censiti che interferiscono direttamente con il terreno oggetto di studio. Constatiamo la presenza nelle vicinanze del Trattarello n°51 Ponte Bovino-Cerignola da cui verrà rispettata la distanza prescritta dalle normative vigenti.

Strade: Il lotto "Castelluccio dei Sauri" confina con una Strada interpoderale (da cui si rispetterà una distanza di 10 metri) a Nord e con una strada di accesso a un casolare esistente al centro (da cui si rispetterà una distanza di 10 metri per lato). Entrambi i lotti sono invece prospicienti la Strada Provinciale n.106 (da cui si osserverà un buffer di 30 m per lato).

La fascia di rispetto sopraindicata è stata rispettata ai sensi del "Nuovo Codice della Strada", D.Lgs del 30 aprile 1992 n. 285 e successive modificazioni.

Telecomunicazioni: Non risulta visibile macroscopicamente alcuna antenna, apparecchio o palificata. Non si esclude la presenza di reti di telecomunicazione interrato non rilevabili.

3.4 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.

L'Europa vuole essere la prima grande economia al mondo a diventare neutrale dal punto di vista climatico entro il 2050. Considerando che l'80 % delle emissioni europee di gas serra proviene dal settore energetico, raggiungere questo obiettivo implica una rivoluzione dei modi in cui si produce l'elettricità e in cui si alimentano i trasporti, le industrie e gli edifici. Da un punto di vista tecnologico questa rivoluzione è fattibile. L'eolico e il solare sono divenute tecnologie competitive sotto il profilo dei costi. Il gas naturale potrebbe essere decarbonizzato in un futuro non troppo lontano attraverso biogas, biometano, idrogeno e altri gas "green".

Basta guardare al settore della generazione elettrica, che rappresenta un quarto delle emissioni di gas serra in Europa. Nell'ultimo decennio, il sistema elettrico europeo si è modernizzato ed è diventato più ecologico, ma ha anche mantenuto la sua componente più antica e inquinante: il

carbone. La copia di questo combustibile fossile nel mix europeo di generazione elettrica si attesta al 25 %, quasi lo stesso livello di venti anni fa. Il carbone continua a svolgere un ruolo importante nella generazione elettrica per diversi paesi europei: l'80 % in Polonia, oltre il 40 % in Repubblica Ceca, Bulgaria, Grecia e Germania. Finora solo una dozzina di paesi europei, tra cui l'Italia, si sono impegnati a chiudere completamente le loro centrali a carbone, entro il 2025-30. Serve un cambiamento, perché il ruolo del carbone nel sistema energetico europeo è disastroso per il clima, per l'ambiente e per la salute umana. Il carbone è responsabile del 75 % delle emissioni di CO₂ nel settore elettrico europeo, ma produce solo il 25 % della nostra elettricità. La generazione elettrica emette un quarto di gas serra in Europa e perciò riveste un ruolo centrale per rendere "green" anche altri settori. La decarbonizzazione dell'elettricità è essenziale. Il carbone è anche dannoso per l'ambiente e la salute umana. In Europa, le centrali elettriche a carbone sono responsabili della maggior parte dell'anidride solforosa, ossidi di azoto e particolato rilasciati nell'aria.

La proporzione dei gas serra in atmosfera è aumentata di oltre un terzo, da quando ha preso avvio ai primi dell'800 la rivoluzione industriale. Da allora, si è cominciato a bruciare petrolio, carbone, pet coke, oli combustibili. E, da allora, la massa di tutti i ghiacciai si è dimezzata.

L'aumento di CO₂ intrappola il calore solare in atmosfera e innesca l'effetto serra, le cui conseguenze sul riscaldamento globale e i cambiamenti climatici sembrano oggi inoppugnabili.

Le emissioni globali di CO₂ nel 1990 erano di 21,4 miliardi di tonnellate. Nel 2015 siamo a quota 36 miliardi di tonnellate.

L'incremento di circa 2 ppm all'anno è legato principalmente all'uso di combustibili fossili. Infine, secondo l'Ipcc Summary for Policymakers, bruciare combustibili fossili ha prodotto circa 3/4 dell'incremento di anidride carbonica negli ultimi 20 anni. *(fonte L'Ipcc, il Climate Panel dell'Onu).*

Bloomberg ha pubblicato un estensivo rapporto in cui incrocia tutti i dati della Nasa da cui risalta in modo assolutamente clamoroso il parallelismo tra il consumo di combustibili fossili, le emissioni di gas serra e l'impennata delle temperature globali in una serie storica che va dal 1880 al 2014.

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, effettuata con software PVSyst, è pari a **1732 kWh/kWp annui**.

Considerato che la potenza totale è di **63.784,00 kWp** l'impianto avrà una **producibilità annua di circa 110.000 MWh/anno**.

L'emissione di anidride carbonica evitata in un anno si calcola moltiplicando il valore dell'energia elettrica prodotta dai sistemi per il fattore di emissione del mix elettrico. Per stimare l'emissione evitata nel tempo di vita dall'impianto è sufficiente moltiplicare le emissioni evitate annue per i 30 anni di vita stimata degli impianti.

Impianto “Deliceto HV” = 110.000 MWh/anno per un risparmio di 48400 t. di CO₂ e 20570 TEP non bruciate

dove le tonnellate equivalenti di petrolio e la quantità di CO₂ sono state calcolate applicando i fattori di conversione TEP/kWh e kgCO₂/kWh definiti dalla [Delibera EEN 3/08](#) Aggiornamento del fattore di conversione dei kWh in tonnellate equivalenti di petrolio connesso al meccanismo dei titoli di efficienza energetica” pubblicata sul sito www.autorita.energia.it in data 01 aprile 2008, GU n. 100 DEL 29.4.08 -SO n.107.

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

- delle fasce arboree di mitigazione e di rinaturalizzazione attraverso la piantumazione di circa 3325 ulivi su una superficie pari a circa 39,85 ettari;
- coltivazione di circa 2000 unità di mirto su una superficie pari a circa 3,8 ettari;
- coltivazione di circa 2950 unità di ribes rosso su una superficie pari a circa 4,7 ettari;
- circa 21 ha di erbario permanente sul lotto di Bovino utile all'allevamento stanziale di ovini previsto.

Queste ulteriori mitigazioni garantiranno un ulteriore assorbimento di CO₂ 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**, quindi stressante, **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 210,0 t. di CO₂/anno.

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. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

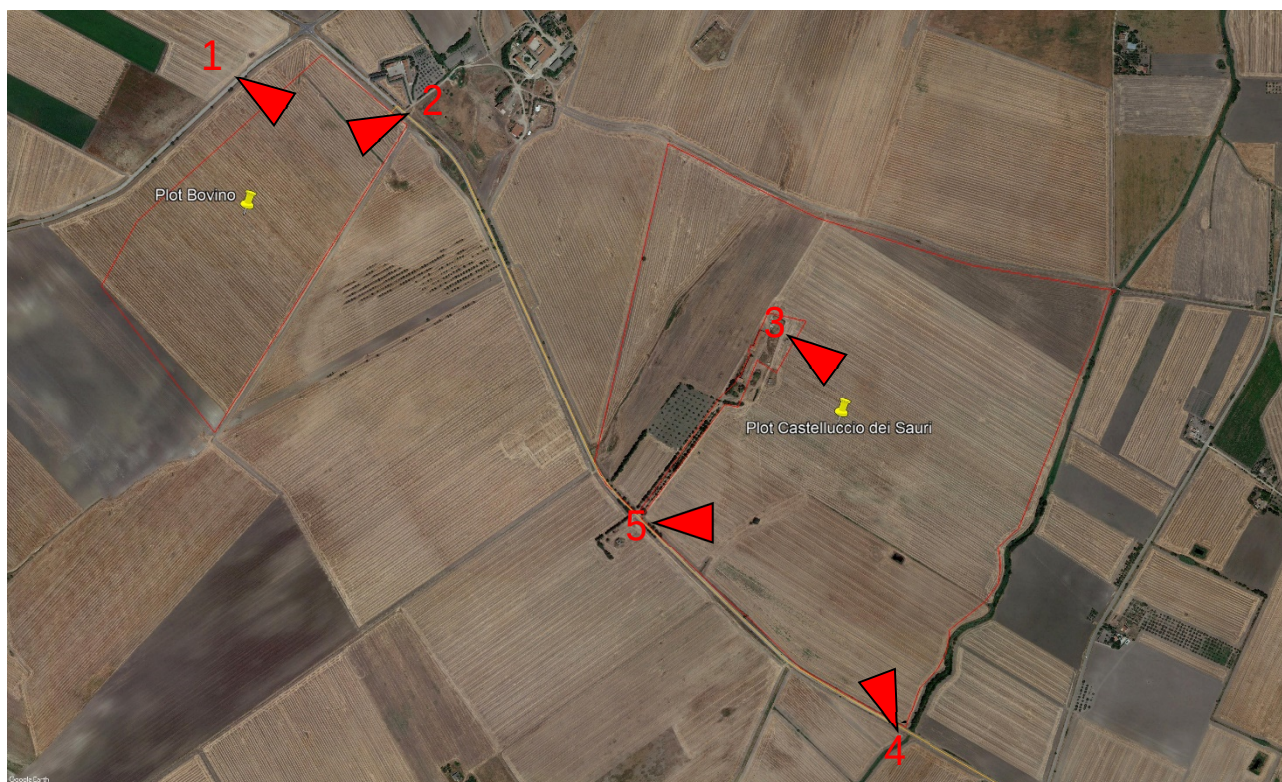


Figura 4 - Inquadramento perimetro catastale contrattualizzato con coni visuali



Figura 5 – Vista stato di fatto area di impianto – n°1



Figura 6 – Vista stato di fatto area di impianto – n°2



Figura 7 – Vista stato di fatto area di impianto – n°3



Figura 8 – Vista stato di fatto area di impianto – n°4



Figura 9 – Vista stato di fatto area di impianto – n°5

6. QUADRO ECONOMICO DELL'OPERA

QUADRO ECONOMICO GENERALE IMPIANTO AGRIVOLTAICO "DELICETO HV" Valore complessivo dell'opera privata			
TOTALI PER CATEGORIA			
A) COSTO DEI LAVORI			
DESCRIZIONE	IMPORTO NETTO	IVA %	IMPORTO LORDO
A.1) INTERVENTI PREVISTI	30.398.480,96 €	10	33.438.329,06 €
A.2) ONERI DI SICUREZZA	911.954,43 €	10	1.003.149,87 €
A.3) OPERE DI MITIGAZIONE	408.321,00 €	22	498.151,62 €
A.4) SPESE PREVISTE DA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE, STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE E PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	0,00 €	22	0,00 €
A.5) OPERE CONNESSE	91.800,00 €	10	100.980,00 €
TOTALE A	31.810.556,39 €		35.040.610,55 €
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 €	22	19.032,00 €
B.6) IMPREVISTI	954.316,69 €	10	1.049.748,36 €
B.7) SPESE VARIE	350.000,00 €	22	427.000,00 €
TOTALE B	1.709.916,69 €		1.971.580,36 €
C) COSTI DI DISMISSIONE E RIPRISTINO			
C) COSTI DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	1.369.059,43 €	10	1.505.965,37 €
TOTALE C	1.369.059,43 €		1.505.965,37 €
"VALORE COMPLESSIVO DELL'OPERA" TOTALE (A+B+C)	34.889.532,51 €		38.518.156,29 €

7. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il progetto agrivoltaico in esame è composto da 2 lotti vicini tra loro, ha in totale una potenza di picco pari a **63.784,00 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.

L'impianto progettato si avvale di inseguitori monoassiali di rollio ad asse orizzontale (la rotazione avviene attorno ad un asse parallelo al suolo, orientato NORD-SUD, con inseguimento EST-OVEST). Le strutture sono costituite da tubolari metallici in acciaio opportunamente dimensionati; si attestano orizzontalmente ad un'altezza di circa 2,6 m in fase di riposo, mentre in fase di esercizio raggiungono una quota massima di circa 4,5 metri di altezza massima rispetto alla quota 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. In fase esecutiva l'inseguitore potrà essere sostituito da altri analoghi modelli, anche di altri costruttori concorrenti (ad es. Convert, PVH, Nclave, ZIMMERMANN, ed altri) in relazione allo stato dell'arte della tecnologia al momento della realizzazione del Parco, con l'obiettivo di minimizzare l'impronta al suolo a parità di potenza installata.

7.1 Descrizione tecnica del parco fotovoltaico

L'intero impianto è composto da moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 670 Wp per un totale di **63.784,00 kWp**.

L'impianto è stato suddiviso in 24 sottocampi; ognuno fa capo ad un gruppo di conversione e trasformazione, le cui caratteristiche saranno di seguito riportate.

L'energia prodotta, sarà immessa nella RTN a 36 kV.

Di seguito si riporta l'insieme degli elementi costituenti l'impianto di utenza:

- 95200 moduli fotovoltaici;
- 3400 stringhe fotovoltaiche costituite da 28 moduli in serie;
- cavi elettrici di bassa tensione in corrente continua che dai quadri parallelo stringhe arrivano agli inverter;
- N° 13 Cabine di Conversione e Trasformazione da 5000 kVA di dimensioni pari a circa 12,2x2,5x3 m (L x l x h), costituita da:
 - o Inverter Sunny Central 2500-EV;
 - o Trasformatore 0,55 kV/36 kV da 2500 kVA;
- cavi elettrici di bassa tensione che dagli inverter arrivano ai quadri elettrici BT installati all'interno delle cabine di trasformazione;
- cavi di bassa tensione per il collegamento degli avvolgimenti di bassa tensione dei trasformatori ai quadri elettrici di bassa tensione;

- N° 24 interruttori automatici di bassa tensione, installati sul montante BT di collegamento tra i trasformatori e gli inverter (dispositivi di generatore);
- N° 24 gruppi di misura dell'energia elettrica prodotta;
- N° 2 trasformatori 36/0,4 kV da 100 kVA per l'alimentazione dei servizi ausiliari delle cabine di raccolta;
- N° 13 trasformatori 36/0,4 kV da 100 kVA per l'alimentazione dei servizi ausiliari delle cabine di campo;
- N° 15 quadri elettrici di bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di cabina;
- N.1 linea elettrica a 36 kV in cavo interrato RG7H1RFR 3x(1x185) mm² lunghe in totale circa 910 m;
- N.1 linea elettrica a 36 kV in cavo interrato RG7H1RFR 3x(1x240) mm² lunghe in totale circa 800 m;
- N.1 linea elettrica a 36 kV in cavo interrato RG7H1RFR 3x(1x300) mm² lunghe in totale circa 800 m;
- N.1 linea elettrica a 36 kV in cavo interrato RG7H1RFR 3x(1x400) mm² lunghe in totale circa 1320 m;
- N.1 dorsale di collegamento a 36 kV in cavo interrato RG7H1RFR 3x(1x400) mm² lunga in totale circa 13100 m, con la futura sezione a 36 kV della Stazione Elettrica di Deliceto;
- N.1 dorsale di collegamento a 36 kV in cavo interrato RG7H1RFR 3x(1x630) mm² lunga in totale circa 11350 m, con la futura sezione a 36 kV della Stazione Elettrica di Deliceto;
- N. 2 cabine di raccolta del tipo container, di dimensioni 12,2x2,5x3 m (L x l x h) nella quale saranno collocati i quadri a 36 kV;
- N. 13 cabine dei servizi ausiliari, di dimensioni 2,5x3,28x2,76 m (L x l x h);
- N. 2 locali tecnici utente di dimensioni 12,2x2,5x3 m (L x l x h).
- N. 1 locale tecnico a servizio dell'allevamento di dimensione 12,2x2,5x3 m (L x l x h).

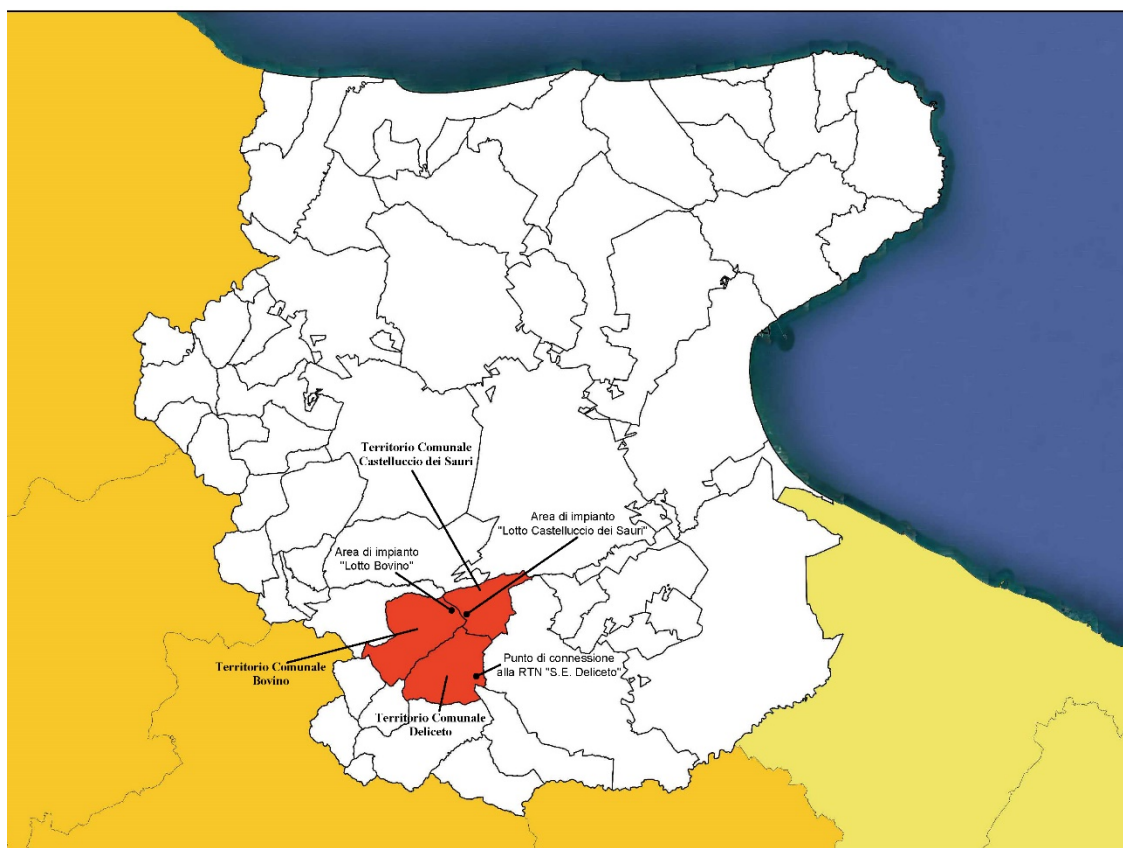


Figura 10 - Inquadramento territoriale dell'impianto e delle relative opere di connessione nella Provincia di Foggia

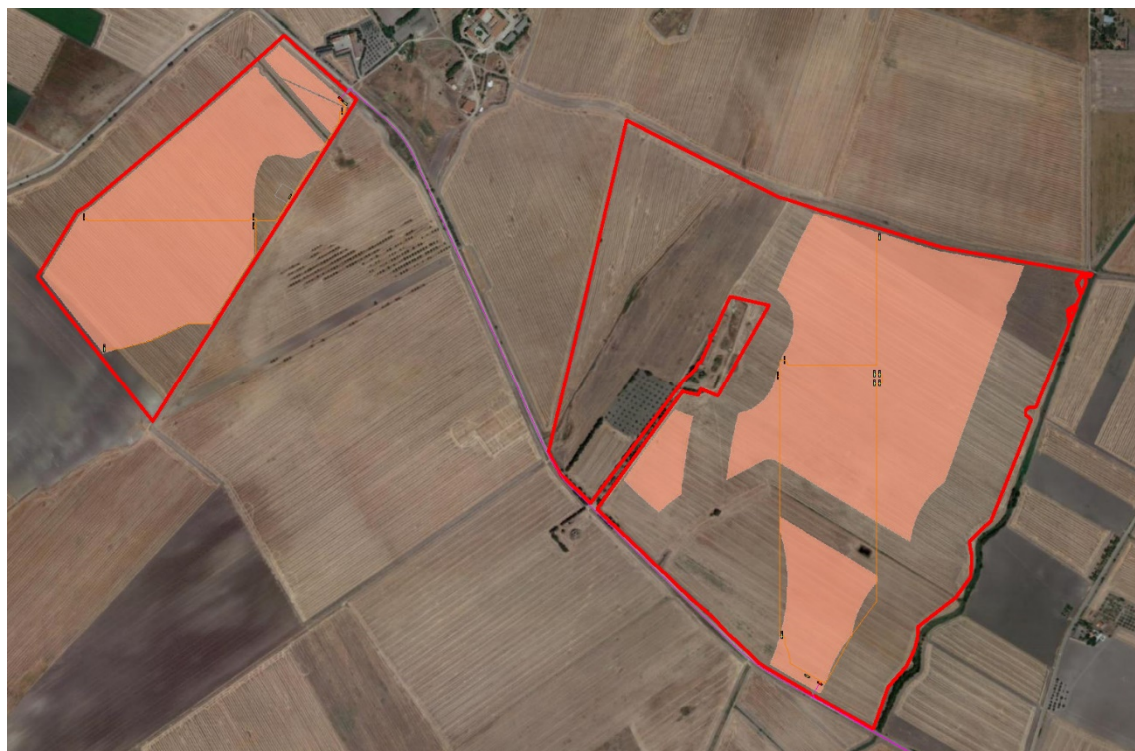


Figura 11 - Localizzazione delle aree di progetto con in evidenza le superfici interessate dalle strutture tecnologiche.

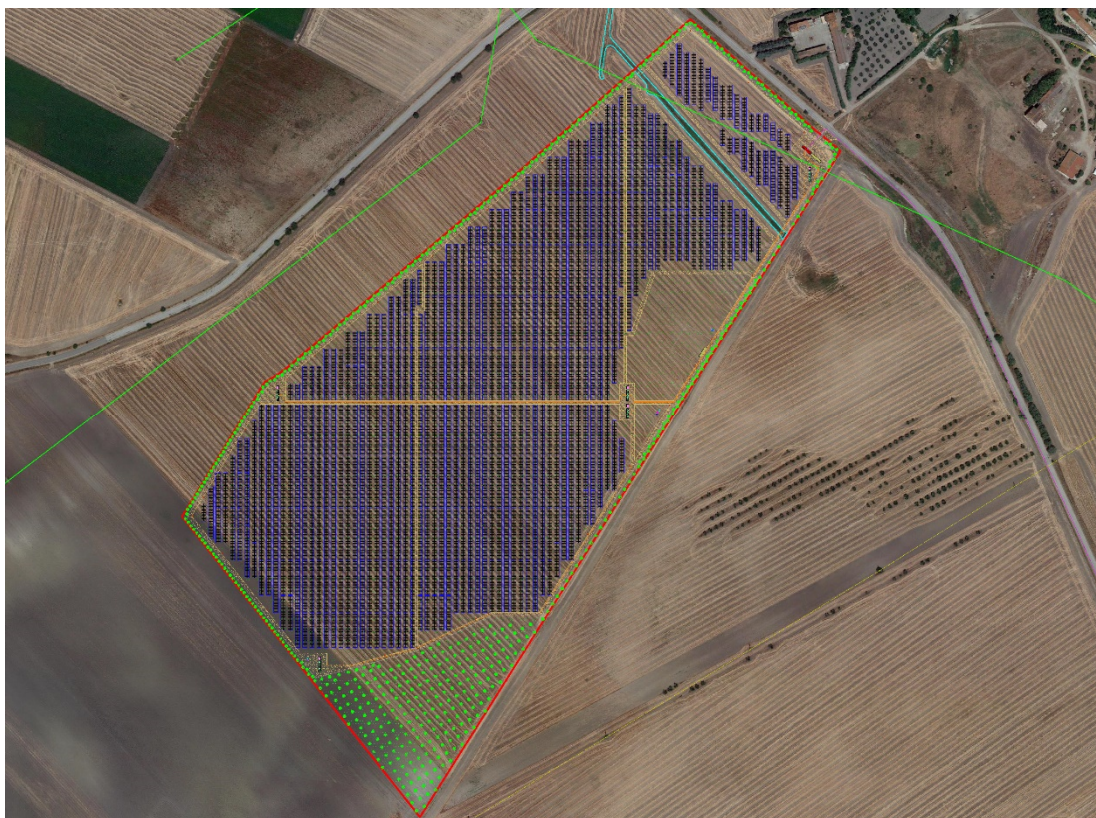


Figura 12 – Layout dell'impianto agrivoltaico del "Lotto Bovino" su ortofoto.



Figura 13 – Layout dell'impianto agrivoltaico del "Lotto Castelluccio dei Sauri" su ortofoto.

I siti dove risiederà l'impianto agrivoltaico saranno raggiungibili attraverso la viabilità esistente che risulta essere sufficientemente ampia. Entrambi i lotti sono prospicienti la Strada Provinciale n. 106. L'impianto sarà dotato di viabilità interna e perimetrale, degli accessi carrabili per l'utente, uno spazio carrabile per la fruizione delle cabine di raccolta, locali tecnici e delle Cabine di Conversione e Trasformazione, da recinzione perimetrale e da un sistema di videosorveglianza.

La viabilità perimetrale ed interna ha una larghezza di circa 4 m e saranno realizzate in battuto e materiale inerte di cava a diversa granulometria.

Gli accessi carrabili previsti, posti sulla S.P. n.106, saranno costituiti ciascuno da uno spiazzale in terreno battuto e materiale inerte da cava atto a favorire la visibilità e l'uscita in sicurezza dei mezzi; i cancelli di ingresso saranno di tipo scorrevole motorizzato e avranno una dimensione di circa 7 m e un'altezza pari a circa 2 m. Saranno previsti ulteriori ingressi pedonali tramite cancelli della dimensione di circa 0.9 m di larghezza e 2 m di altezza circa.

La recinzione perimetrale sarà di tipo metallica in grigliato a maglia rettangolare di ridotte dimensioni, e sarà disposta per una lunghezza di circa 5350 m; gli elementi verranno fissati al terreno attraverso paletti metallici che la sosterranno. Alla base della recinzione saranno inoltre previsti dei passaggi che consentiranno alla piccola fauna locale di attraversare l'area evitando ogni tipo di barriera.

Inoltre, sarà prevista la realizzazione di una fascia arborea perimetrale realizzata attraverso la piantumazione di specie autoctone (ulivi), lungo i confini della zona di impianto, con l'obiettivo di limitare al minimo la visibilità dello stesso dai rilievi presenti nel territorio e favorendo così il suo inserimento nel contesto paesaggistico locale. Per le ulteriori misure di mitigazione ambientale previste si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale.

La parte di terreno su cui ricade l'impianto risulta libera da vincoli di tipo archeologico, naturalistico e paesaggistico.

Il sito scelto per la realizzazione dell'Impianto fotovoltaico non interferisce né con le disposizioni di tutela del patrimonio culturale, storico e ambientale, né con le scelte strategiche riportate nel Piano Paesaggistico Territoriale Regionale.

Dall'analisi della Carta Rete Natura 2000, risulta che l'area di impianto rientri all'interno del raggio di 1 km dal S.I.C. (Sito di Interesse Comunitario) più vicino; questo, denominato IT9110032 "Valle del Cervaro, Bosco dell'Inconorata", risulta essere ad una distanza di circa 450 m in direzione Ovest rispetto al "Lotto Bovino" e distante circa 2 km sempre in direzione Ovest rispetto al "Lotto Castelluccio dei Sauri".

7.2 Connessione Impianto

Lo schema di connessione alla Rete, prescritto dal Gestore della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale con preventivo di connessione ricevuto ed identificato con Codice Pratica 202001480,

prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV sulla futura sezione a 36 kV della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN denominata "Deliceto":

Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale alla stazione elettrica della RTN, costituisce ***Impianto di Utenza per la Connessione***, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV 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***.

Il parco fotovoltaico, mediante cavidotti uscenti dai locali di Raccolta alla tensione di 36 kV, sarà collegato con la futura sezione a 36 kV della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN di Deliceto, a mezzo di una dorsale in cavo interrato elettrificata a 36 kV, dimensionata in funzione della potenza da trasmettere.

7.3 L'intervento agrivoltaico

Per mantenere la vocazione agricola si è disegnato l'impianto di energia rinnovabile seguendo gli approcci emergenti ed innovativi nel settore fotovoltaico creando un importante progetto *agro-fotovoltaico*; l'intervento prevederà infatti:

- la creazione di un nuovo e significativo impianto arboreo in una rilevante area di circa **39,85 ettari** lungo il perimetro dei due siti e all'interno delle aree relitte contrattualizzate inutilizzabili per l'installazione delle strutture ad inseguimento e delle cabine di campo; l'importanza della fascia arborea è legata anche alla posizione, poiché si pone tra l'impianto e la fascia stradale/terreni privati, assolvendo ad una doppia funzione, produttiva e di mitigazione. In dette aree verrà infatti impiantato – a cura del Proponente - un **oliveto**, che consta di circa **3325 unità**. Tali essenze sono state infatti ritenute idonee a valle di uno studio agronomico e di una caratterizzazione pedologica;
- La piantumazione all'interno del "Lotto Castelluccio dei Sauri" sempre in aree ove non è possibile installare le strutture (area censita all'interno del Putt/p del Comune di Castelluccio dei Sauri quali "cigli di scarpate e/o ripe fluviali e relativa area annessa), per un totale di circa **3,8 ettari**, di colture di **mirto**, per un totale di circa **2000 unità**. Anch'essa è stata avallata e ritenuta idonea attraverso uno studio agronomico e di una caratterizzazione pedologica del sito;
- La piantumazione all'interno del "Lotto Castelluccio dei Sauri" sempre in aree ove non è possibile installare le strutture (distanza da reticolo idrografico ossia alvei in modellamento attivo ed aree golenali), per un totale di circa **4,7 ettari**, di colture di **ribes rosso**, per un

totale di circa **2950 unità**. Anch'essa è stata avallata e ritenuta idonea attraverso uno studio agronomico e di una caratterizzazione pedologica del sito;

- Inserimento di un erbario permanente su una porzione pari a **21 ettari** all'interno del "Lotto Bovino". Questa favorirà lo sviluppo, previsto da progetto, di un allevamento stanziale di ovini al suo interno stimato in **n°50 capi**;
- L'inserimento di ulteriori misure di salvaguardia della biodiversità della fauna locale, nonché di appostamenti utili per l'avifauna migratoria, quali log pyramid (log pile) e/o cataste di legno morto;
- L'inserimento di arnie per apicoltura utili alla salvaguardia della biodiversità locale attraverso l'importante lavoro svolto da questi insetti; tale scelta è volta inoltre a salvaguardare la specie stessa che, negli ultimi anni, ha subito una notevole riduzione.

L'obiettivo e l'impegno del proponente sarà – da una lato - quello di ridurre in modo significativo l'impronta dell'impianto e dall'altro quello di determinare in maniera sostanziale lo sviluppo di una filiera agricola ad altissimo valore aggiunto. L'agrivoltaico è un'autentica rivoluzione sia nel settore energetico che agricolo, permettendo di integrare la redditività dei terreni agricoli, apportando anche innovative metodologie, tecnologie e colture, creando nuovi modelli di business e nuove opportunità per l'agricoltura.

Una rivoluzione Agro-Energetica per integrare produzione di energia rinnovabile e agricoltura innovativa biologica, un modello innovativo che vede quindi il fotovoltaico diventare un'integrazione del reddito agricolo ed un volano per importanti investimenti atti a sviluppare una filiera a maggiore valore aggiunto per tutta la comunità locale.

Questo consente anche di proteggere e conservare la qualità del suolo evitando il crescente fenomeno di desertificazione osservato in Puglia durante gli ultimi decenni.

Il progetto è in linea con la strategia del *piano energetico nazionale*, con il piano di sostenibilità dell'ONU, e con la filosofia della *green energy del 7° Programma di azione dell'UE*, creando un circolo virtuoso tra produzione di energia pulita e agricoltura biologica.

"Nel 2050 vivremo bene nel rispetto dei limiti ecologici del nostro pianeta. Prosperità e ambiente sano saranno basati su un'economia circolare senza sprechi, in cui le risorse naturali sono gestite in modo sostenibile e la biodiversità è protetta, valorizzata e ripristinata in modo tale da rafforzare la resilienza della nostra società. La nostra crescita sarà caratterizzata da emissioni ridotte di carbonio e sarà da tempo sganciata dall'uso delle risorse, scandendo così il ritmo di una società globale sicura e sostenibile."

La gestione degli uliveti, della coltivazione del luppolo, all'interno delle aree di impianto, sarà affidata alla HorizonFarm S.r.l., conoscitori della zona, delle virtù e delle difficoltà di questo territorio e di questo terreno, consumati coltivatori, sicuramente i più adatti a ricoprire questo ruolo.



Figura 14 – Esempio di agrivoltaico

7.4 Ricadute socio-economiche

Il piano di ricadute economiche sul territorio, permette di mantenere l'occupazione degli agricoltori attivi nei campi oggetto dell'impianto, e di massimizzare le ricadute economica sul territorio per le attività di costruzione e manutenzione dell'impianto.

Ricadute dirette su ditte locali per attività di costruzione

TIPOLOGIA ATTIVITA'	TOT.
Servizi Professionisti (geometri, geologi, ingegneri, agronomi, ecc.)	Circa 2.500.000 €
Servizi Legali	
Appalti lavori civili, autotrasporti locali	
Servizi vari altri professionisti	

Ricadute dirette su ditte locali per attività di manutenzione

TIPOLOGIA ATTIVITA'	TOT.
Servizi di pulizia	Circa 250.000 €/anno
Servizi di guardiania	
Servizi manutentivi (elettricisti, ecc...)	
Appalti lavori civili	

Ricadute dirette sull'intera filiera di settore

TIPOLOGIA ATTIVITA'	TOT.
Fase di costruzione	63
Fase di manutenzione e gestione (1 ogni 4/5 MW)	12/16

Ricadute dirette indotte

TIPOLOGIA ATTIVITA'	TOT.
Ristoranti	Circa 120.000 €
Hotel	
Servizi logistici	

7.5 Conservazione della qualità del suolo

Le regioni dell'Italia meridionale (Sicilia, Calabria, Basilicata, Puglia e Sardegna) sono interessate da un pericoloso fenomeno di desertificazione/erosione dei suoli. Tale fenomeno negli ultimi anni si è accentuato a causa dei cambiamenti climatici in atto. In più della metà del territorio di queste regioni il fenomeno desertificazione/erosione è classificato medio-alto e alto/elevato.

Il recupero di suoli in via di desertificazione mediante caratterizzazione e valorizzazione delle popolazioni endogene per potenziarne le proprietà riparatrici.

In questo contesto si inserisce l'intento del progetto agrivoltaico, continuando la coltivazione dei terreni si incrementerà la conservazione della qualità del suolo durante tutta la vita dell'impianto. Questo consentirà di allineare l'intervento con gli sforzi fatti dalla regione negli ultimi anni per fermare i fenomeni di desertificazione del territorio.

Riferendoci all'indice riassuntivo, dato dalla combinazione degli indici di qualità ambientale (suolo, clima, vegetazione) e di qualità della gestione, di sensibilità delle aree ESAs alla desertificazione, si può notare che l'area di impianto ricade all'interno di aree già altamente degradate caratterizzate da ingenti perdite di materiale sedimentario dovuto o al cattivo uso del terreno e/o a fenomeni di erosione.

Per maggiori dettagli si rimanda alla *Carta Sensibilità alla desertificazione*.

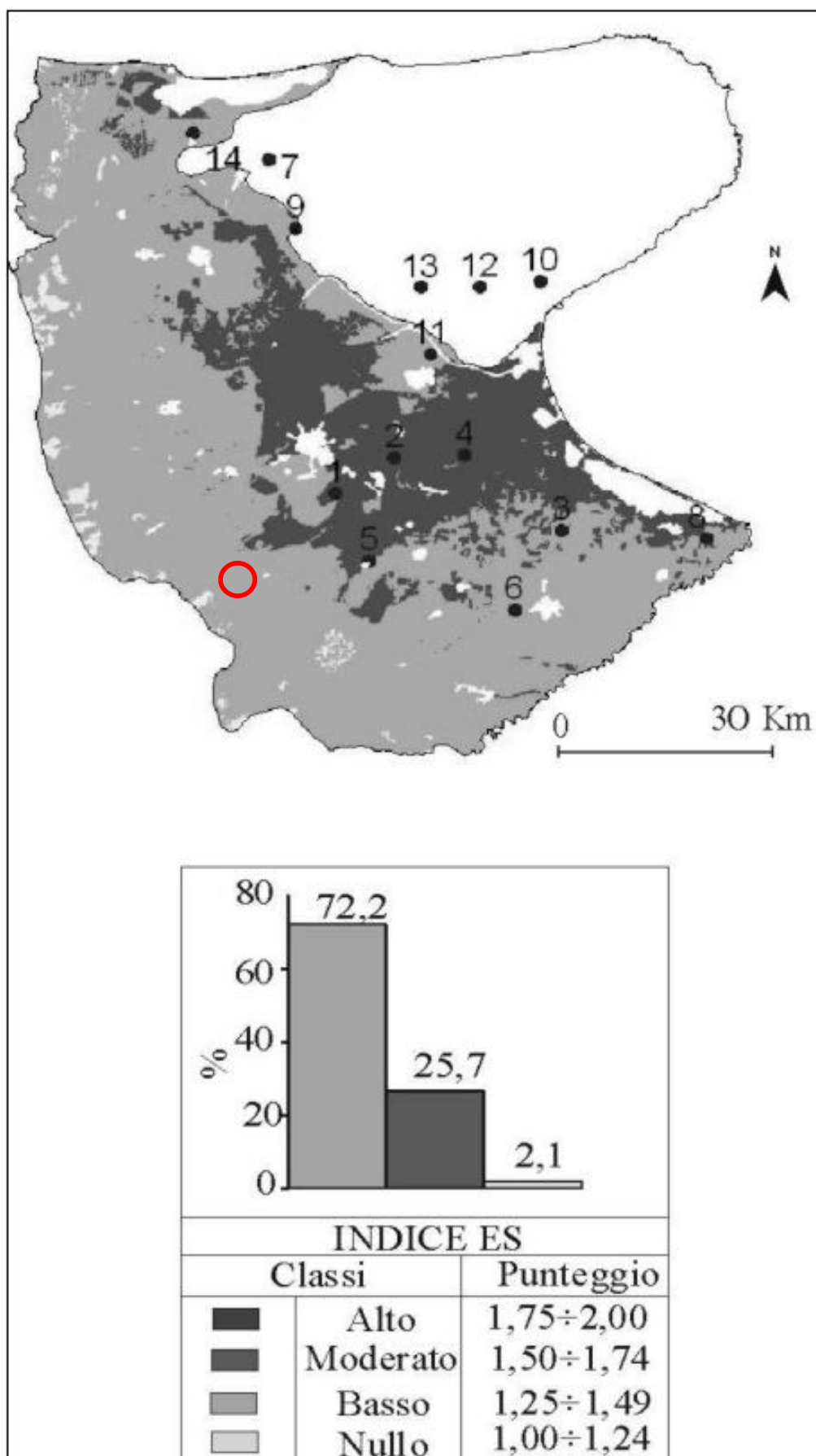


Figura 15 – Carta aree sensibili alla desertificazione individuate in base all'indice ES e relativo istogramma

8. OPERE DI MITIGAZIONE

All'interno dell'impianto agrivoltaico, saranno utilizzate di strutture tracker monoassiali distanziati tra di loro 8 metri dagli assi; sempre all'interno dell'area del generatore, verranno inserite colture produttive già presenti nell'area vasta quali:

- Uliveto all'interno della fascia arborea perimetrale (specie già ampiamente presente nei territori comunali di Bovino e Castelluccio dei Sauri e nell'intorno prossimo all'area di impianto);
- Opera di rinaturalizzazione attraverso la piantumazione di ulivi, nelle aree non utilizzabili per l'installazione di strutture ad inseguimento e cabine di campo all'interno del Lotto Castelluccio dei Sauri;
- Coltivazioni di mirto e ribes rosso all'interno del lotto di Castelluccio dei Sauri nelle aree adiacenti il reticolo idrografico e in quelle censite dal Putt/p di Castelluccio dei Sauri quali "cigli di scarpate e/o ripe fluviali e relativa area annessa";
- Sistemazione attraverso opere di ingegneria naturalistica degli attraversamenti sulle opere idrauliche presenti all'interno delle aree di impianto;
- Inserimento di un allevamento stanziale di ovini all'interno del lotto di Bovino con relativo erbario permanente annesso;
- Inserimento di arnie per apicoltura per la salvaguardia della biodiversità locale;
- Ulteriori misure di salvaguardia della biodiversità della fauna locale, nonché di appostamenti utili per l'avifauna migratoria, quali log pyramid (log pile) e/o cataste di legno morto.

9. OPERE CIVILI

9.1 Inquadramento geomorfologico

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione geologica allegata agli elaborati di progetto.

9.2 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 quasi mai gli 1,60 m e gran parte della terra verrà riutilizzata per rinterro e ricolmo degli scavi, parte del materiale verrà utilizzato per ripianamenti.

9.3 Strutture edili

E' prevista la realizzazione di:

- n.13 cabine di conversione e trasformazione, dimensioni **2,5 x 12,2 x 3 m**;
- N. 2 cabina di raccolta del tipo container, di dimensioni **2,5 x 12,2 x 3 m**;
- N. 13 cabine dei servizi ausiliari, dimensioni **2,5 x 3,28 x 2,76 m**;
- N. 2 locale tecnico utente di dimensioni **2,5 x 12,2 x 3 m**;
- N. 1 locale tecnico utile all'allevamento stanziale di dimensioni **2,5 x 12,2 x 3 m**.

Tutto l'impianto sarà delimitato da una recinzione metallica in grigliato a maglia rettangolare di ridotte dimensione, alta 2,5 m per una lunghezza di circa 5350 m, infissa al suolo tramite vite filettata e rialzata dal suolo di circa quindici centimetri per consentire il passaggio della fauna locale.

Per le informazioni di dettaglio si rimanda alla "A10 - Relazione tecnica generale";

10. 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.

11. INDICAZIONI PER LA SICUREZZA

I rischi per la sicurezza degli operai e del personale che verranno impegnati nella realizzazione dell'impianto in oggetto possono essere così riassunti:

- a) pericolo di caduta all'interno di scavi a sezione obbligata (cavidotti 36 kV);
- b) pericoli di elettrocuzione (contatti diretti ed indiretti) nella realizzazione dell'impianto fotovoltaico e nelle prove degli impianti elettrici di alimentazione degli apparati in campo (nelle fasi di prova e collaudo);
- c) pericolo di caduta da altezze rilevanti (**3 m** fuori terra circa), durante il montaggio delle strutture prefabbricate (cabine di trasformazione, consegna e locale inverter);
- d) pericoli di schiacciamento, infortuni, traumi cranici durante le fasi di movimentazione materiali a mano e con mezzi meccanici.

Per quanto sopra detto, considerato l'importo a base d'asta dell'opera, e considerate le prescrizioni del Legge n. **494/96** e successive modifiche ed integrazioni, sarà necessario la redazione di un piano di Coordinamento della Sicurezza in fase di Progettazione Esecutiva, nonché il successivo coordinamento in fase di esecuzione dei lavori nel caso in cui i lavori vengano appaltate a più ditte. Di seguito sono riportate per le principali attività lavorative con le prime indicazioni delle misure di prevenzione e protezione idonee.

a) Scavi a sezione ristretta

Negli scavi eseguiti manualmente, le pareti del fronte devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. È tassativamente vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio o alla base del fronte di attacco.

Evitare l'eccessivo avvicinamento del mezzo a bordo scavo (lasciare almeno **1 m.** di distanza) e salire e scendere dal mezzo meccanico utilizzando idonei dispositivi e solo a motore spento.

Regolare il traffico durante gli attraversamenti delle sedi stradali ed impiegare gomme e/o idonee protezioni atte ad evitare il danneggiamento del manto stradale. Nelle ore notturne la zona deve essere convenientemente indicata da segnalazioni luminose.

b) Pericoli di elettrocuzione

Tutti gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte. Gli impianti realizzati secondo le norme CEI sono considerati a regola d'arte (art **1,2** - L. **186/68**).

Utilizzare scale a mano con pioli incastrati ai montanti (art **8** DPR **164/56**), con estremità anti-sdrucchiolo (art. **18** - DPR **547/55**). Durante il lavoro su scale, gli utensili non utilizzati devono essere tenuti in guaine o assicurati in modo da impedirne la caduta (art **24** - DPR **547/55**).

Installare interruttori onnipolari all'arrivo di ciascuna linea di alimentazione le derivazioni a spina per gli apparecchi utilizzatori con **P >1000W** provviste di interruttore onnipolare; i conduttori fissi o mobili muniti di rivestimento isolante in genere, quando per la loro posizione o per il loro particolare impiego, siano soggetti a danneggiamento per causa meccanica, devono essere protetti; i conduttori flessibili per derivazioni provvisorie o per l'alimentazione di apparecchi mobili devono avere rivestimento isolante resistente ad usura meccanica.

L'impianto dovrà essere dotato di protezioni da sovraccarichi e sovratensioni (art. **284, 285 DPR 547/55**).

Utilizzare quadri di cantiere con indicazione dei circuiti comandati (art. **287 DPR 547/55**).

L'impianto elettrico di cantiere sarà realizzato utilizzando quadri principali e secondari (di zona) costruiti in serie per cantieri (ASC), muniti di targa indelebile indicante il nome del costruttore e la conformità alle norme (CEI **17.13/4**).

Tutti i componenti dell'impianto elettrico avranno grado di protezione minimo **IP44**, ad eccezione delle prese a spina di tipo mobile (volanti), che avranno grado di protezione **IP67** (protette contro l'immersione) e degli apparecchi illuminanti, che avranno un grado di protezione **IP55**.

Le prese a spina saranno protette da interruttore differenziale con I_{dn} non inferiore a **30 mA** (CEI **64-8/7 art. 704.471**).

Per le linee saranno utilizzati i seguenti cavi:

- **N1VV-K** o **FG7R** o **FG7OR** per la posa fissa e interrata;
- **H07RN-F** o **FG1K 450/750 V** o **FG1OK 450/750 V** per posa mobile.

Le lampade portatili saranno alimentate a **220 V** direttamente dalla rete, oppure a **24 V** tramite trasformatore di sicurezza (SELV). In alternati saranno utilizzate lampade con sorgente autonoma.

c) Lavori in altezza con autogru

Affidare il mezzo solo a personale autorizzato e qualificato all'uso dello stesso, e mettere fuori servizio i mezzi con anomalie nei dispositivi che possono compromettere la sicurezza.

Sistemare il cestello su terreno pianeggiante e non cedevole. Prima di salire occorre verificare che il mezzo sia in posizione orizzontale. Il cestello non deve essere appoggiato a strutture, siano esse fisse o mobili.

Tutte le manovre, di norma, devono essere effettuate dall'operatore a bordo del cestello. L'uso dei comandi installati sull'autocarro è limitato ai casi di emergenza o quando non sia prevista la presenza dell'operatore a bordo.

È vietato salire o scendere dal cestello quando lo stesso non è in posizione di riposo.

Non caricare oltre le portate consentite in rapporto agli sbracci e agli angoli di inclinazione, l'accesso al cestello a due persone deve essere espressamente previsto. L'uso del cestello per sollevare carichi deve essere previsto dal Costruttore. Non usare l'autogrù con cestello in presenza di forte vento.

Non spostare il mezzo con il cestello se questi non è in posizione di riposo o con l'operatore a bordo.

Durante le manovre porre la massima attenzione per evitare che il cestello ed operatore urtino contro ostacoli. In prossimità di linee elettriche aeree rispettare la distanza di sicurezza dai conduttori, salvo che la linea non sia adeguatamente protetta. La distanza di sicurezza deve essere sempre rispettata, anche durante gli spostamenti del cestello. L'area sottostante la zona operativa del cestello deve essere opportunamente delimitata e segnalata. Avvertire il responsabile o l'addetto alla manutenzione di ogni anomalia riscontrata nel mezzo.

d) Movimentazione dei materiali

La movimentazione manuale di un carico può costituire un rischio tra l'altro dorso-lombare nei casi seguenti:

- il carico è troppo pesante (peso complessivo superiore a **25 kg**);
- è ingombrante o difficile da afferrare;
- è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi;
- è collocato in una posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato ad una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco;
- può, a motivo della struttura esterna e/o della consistenza, comportare lesioni per i lavoratori, in particolare in caso di urto.

Lo sforzo fisico può presentare un rischio dorso-lombare nei seguenti casi se:

- è eccessivo;
- può essere effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco;
- può comportare un movimento brusco del carico;
- è compiuto con il corpo in posizione instabile.

Le manovre per il sollevamento ed il sollevamento-trasporto dei carichi devono essere disposte in modo da evitare il passaggio dei carichi sospesi sopra i lavoratori e sopra i luoghi per i quali l'eventuale caduta del carico può costituire pericolo.

Qualora tale passaggio non si possa evitare, le manovre per il sollevamento-trasporto dei carichi devono essere tempestivamente preannunziate con apposite segnalazioni in modo da consentire, ove sia praticamente possibile, l'allontanamento delle persone che si trovino esposte al pericolo dell'eventuale caduta del carico.

Il campo di azione degli apparecchi di sollevamento e di sollevamento-trasporto, provvisti di elettromagneti per la presa del carico, deve essere delimitato con barriere e ove ciò, per ragioni di spazio, non sia possibile, devono essere utilizzate apposite segnalazioni.

Dalle valutazioni effettuate il costo della sicurezza incide per circa 1.50% dell'importo dei lavori.

12. 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 14 mesi a partire dalla data di consegna e d'inizio dei lavori.

12.2 Procedura Unica Ambientale

Come già detto in premessa, l'impianto agrivoltaico in oggetto si trova in una zona non soggetta a vincoli ambientali, paesaggistici o storico/artistici di alcun tipo. Considerato, inoltre, la tipologia dell'intervento in oggetto, ed in particolare l'altezza massima compresa all'incirca tra 2,6 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. 27 del D. Lgs.152/2006**, all'interno della quale sarà istruito il procedimento di Procedimento Unico Ambientale.