



COMUNE DI ASCOLI SATRIANO



PROGETTO DEFINITIVO

- PROGETTO AGROFOTOVOLTAICO -

IMPIANTO DI PRODUZIONE ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE DI TIPO FOTVOLTAICO INTEGRATO DA PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE AGRICOLA

Committente:

Green Genius Italy Utility 6 srl

Corso Giuseppe Garibaldi, 49
20121 Milano (MI)



StudioTECNICO
Ing. Marco G Balzano

Via Cannello Rotto, 3
70125 BARI | Italy
+39 331.6794367
www.ingbalzano.com



Spazio Riservato agli Enti:

REV	DATA	ESEGUITO	VERIFICA	APPROV	DESCRIZ
R0	02/12/2022	CG	MBG	MBG	Prima Emissione

Numero Commessa:

SV634

Data Elaborato:

02/12/2022

Revisione:

R0

Titolo Elaborato:

SIA Progettuale

Progettista:

ing. Marco G. Balzano

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari n.9341
Professionista Antincendio Elenco Ministero degli Interni BA09341101837
Consulente Tecnico d'Ufficio (CTU) Tribunale Bari

Elaborato:

V.03c

Sommario

1. PREMESSA	4
1.1 Generalità.....	4
1.2 Descrizione sintetica dell'iniziativa	6
1.3 Contatto.....	8
1.4 Localizzazione	9
Area Impianto.....	10
Area SSEU	12
1.5 Oggetto	13
2. CRITERI LOCALIZZAZIONE IMPIANTI	14
2.1 Caratteristiche Geomorfologiche	14
2.2 Ubicazione, Accessibilità e Viabilità.....	14
2.3 Connessione alla RTN	14
2.4 Irraggiamento e Radiazione Solare.....	14
2.5 Perdite del Sistema.....	15
Perdite per ombreggiamento	15
Perdite per basso irraggiamento	16
Perdite per temperatura.....	16
Perdite per qualità del modulo fotovoltaico	16
Perdite per mismatch del generatore fotovoltaico.....	16
Degrado delle prestazioni dei moduli fotovoltaici	17
Perdite sul sistema di conversione.....	17
Consumi ausiliari	17
Risultati	17
3. ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO	18
3.1 Alternativa Zero.....	18
3.2 Alternative di localizzazione	20
3.3 Alternative progettuali	21
4. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E TECNICHE DEL PROGETTO	24
4.1 Principali Caratteristiche del progetto	24

4.2	Moduli Fotovoltaici.....	24
4.3	Inverter.....	28
4.4	Power Station.....	31
4.5	Tracker	32
4.6	Impianto di Messa a Terra.....	36
4.7	Trincee ed elettrodotti.....	37
4.8	Viabilità Interna	38
4.9	Cabine Prefabbricate.....	38
4.10	Recinzione.....	39
4.11	Sottostazione elettrica di connessione e consegna (SSE).....	39
	Descrizione Generale Sezione AT 150 kV	40
5.	OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	42
5.1	Verde Perimetrale	42
5.2	Recinzione e Viabilità.....	43
5.3	Progetto Agronomico: Mandorleto, Oliveto e Apiario	45
6.	REPORT INTERFERENZE	48
7.	DETERMINAZIONE SUPERFICI COMPLESSIVE, INDICE DI OCCUPAZIONE E AREA DISPONIBILE PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA	50
	ASPETTI FASE DI CANTIERE.....	53
8.	ASPETTI FASE DI ESERCIZIO.....	55
9.	ASPETTI FASE DI DISMISSIONE IMPIANTO.....	57

1. PREMESSA

1.1 Generalità

La Società **GREEN GENIUS ITALY UTILITY 6 SRL**, con sede in Corso Giuseppe Garibaldi, 49 – 20121 Milano (MI), è soggetto Proponente di una iniziativa finalizzata alla realizzazione e messa in esercizio di un progetto **Agrovoltaico** denominato “**AgroPV – Piscitelli**”.

L’iniziativa prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico, ossia destinato alla **produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare integrato** da un **progetto agronomico studiato per assicurare la compatibilità con le caratteristiche pedo-agricole e storiche del sito**.

Il progetto, meglio descritto nelle relazioni specialistiche, si prefigge l’obiettivo di **ottimizzare** e utilizzare in modo **efficiente** il territorio, producendo **energia elettrica** pulita e garantendo, allo stesso tempo, una **produzione agricola**.

Il costo della produzione elettrica, mediante la tecnologia fotovoltaica, è concorrenziale alle fonti fossili, ma con tutti i vantaggi derivanti dall’uso della fonte solare, quali zero emissioni di CO₂, inquinanti solidi e liquidi, nessuna emissione sonora, ecc.

L’impianto fotovoltaico produrrà energia elettrica utilizzando come energia primaria l’energia dei raggi solari. In particolare, l’impianto trasformerà, grazie all’esposizione alla luce solare dei moduli fotovoltaici realizzati in materiale semiconduttore, una percentuale dell’energia luminosa dei fotoni in energia elettrica sotto forma di corrente continua che, opportunamente trasformata in corrente alternata da apparati elettronici chiamati “inverter”, sarà ceduta alla rete elettrica nazionale.

La tecnologia fotovoltaica presenta molteplici aspetti favorevoli:

1. il sole è risorsa gratuita ed inesauribile;
2. non comporta emissioni inquinanti;
3. non genera inquinamento acustico
4. permette una diversificazione delle fonti energetiche e riduzione del deficit elettrico;
5. presenta una estrema affidabilità sul lungo periodo (vita utile superiore a 30 anni);
6. i costi di manutenzione sono ridotti al minimo;
7. il sistema presenta elevata modularità;
8. si presta a facile integrazione con sistemi di accumulo;
9. consente la delocalizzazione della produzione di energia elettrica.

L’impianto in progetto consente di produrre un significativo quantitativo di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti, senza alcun inquinamento acustico e con un ridotto impatto visivo.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 4 di 57

L'iniziativa si inquadra, altresì, nel piano di realizzazione di impianti per la produzione di energia fotovoltaica che la società intende realizzare nella Regione Puglia per contribuire al soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile sancite già dal Protocollo Internazionale di Kyoto del 1997, dall'Accordo sul Clima delle Nazioni Unite (Parigi, Dicembre 2015), il Piano Nazionale Energia e Clima (PNIEC - 2020) e il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR - 2021), tutti concordi nel porre la priorità sulla transizione energetica dalle fonti fossili alle rinnovabili. Infatti, le fonti energetiche rinnovabili, oltre a ridurre gli impatti sull'ambiente, contribuiscono anche a migliorare il tenore di vita delle popolazioni e la distribuzione di reddito nelle regioni più svantaggiate, periferiche o insulari, favorendo lo sviluppo interno, contribuendo alla creazione di posti di lavoro locali permanenti, con l'effetto di conseguire una maggiore coesione economica e sociale.

In tale contesto nazionale ed internazionale lo sfruttamento dell'energia solare costituisce senza dubbio una valida risposta alle esigenze economiche ed ambientali sopra esposte.

In ragione delle motivazioni sopra esposte, al fine di favorire la transizione energetica verso **soluzioni ambientalmente sostenibili** la società proponente intende sottoporre all'iter valutativo l'iniziativa agrivoltaica oggetto della presente relazione.

La tipologia di opera prevista rientra nella categoria "impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda" citata nell'All. IV articolo 2 lettera b) del D.Lgs 152/2006, aggiornato con il D.Lgs 4/2008 vigente dal 13 febbraio 2008.

La progettazione è stata svolta utilizzando le **ultime tecnologie** con i migliori **rendimenti** ad oggi disponibili sul mercato. Considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tipologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, strutture di supporto), ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e fabbricati.

Il **progetto agronomico**, da realizzare in consociazione con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica, è stato studiato sin dalle fasi iniziali in base ad un'approfondita analisi con lo scopo di:

- Attivare un progetto capace di favorire la biodiversità e la salvaguardia ambientale;
- Garantire la continuità delle attività colturali condotte sul fondo e preservare il contesto paesaggistico.

1.2 Descrizione sintetica dell'iniziativa

L'iniziativa è da realizzarsi in agro del Comune di **Ascoli Satriano (FG)**, circa 9,5 km a Sud-Est del centro abitato.

Per ottimizzare la produzione energetica, è stato scelto di realizzare l'impianto fotovoltaico mediante tracker monoassiali, ovvero inseguitori solari azionati da attuatori elettromeccanici capaci di massimizzare la produttività dei moduli fotovoltaici ed evitare il prolungato ombreggiamento del terreno sottostante.

Questa tecnologia elettromeccanica consente di seguire quotidianamente l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione e massimizzando la producibilità e la resa del campo.

Circa le **attività agronomiche** da effettuare in consociazione con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica, si è condotto uno studio agronomico finalizzato all'analisi pedo-agronomica dei terreni, del potenziale, della vocazione storica del territorio e dell'attività colturale condotta dall'azienda agricola proprietaria del fondo.

Il progetto prevede, oltre alle opere di mitigazione a verde dislocata lungo le fasce perimetrali, un articolato progetto agronomico nelle aree utili interne ed esterne la recinzione oltre alla installazione di un apiario per favorire la biodiversità.

Per quel che concerne l'impianto fotovoltaico, esso avrà una potenza complessiva pari a **36,000 MWn – 39,9672 MWp**.

L'impianto comprenderà **180** inverter da **215 kVA @30°**.

Gli inverter saranno connessi a gruppi a un trasformatore 800/30.000 V (*per i dettagli si veda lo schema unifilare allegato*).

Segue un riassunto generale dei dati di impianto:

Potenza nominale:	36.000,00 kWn
Potenza picco:	39.967,20 kWp
Inverter:	180 unità
Strutture:	798 tracker da 2x39 moduli 63 tracker da 2x26 moduli
Moduli fotovoltaici:	65.520 u. x 610 Wp

L'impianto sarà collegato in A.T. alla Rete di Trasmissione gestita da Terna S.p.A.

In base alla soluzione di connessione (**STMG TERNA/P20190062687 del 10/09/2019 – CODICE PRATICA 201900724**), l'impianto fotovoltaico sarà collegato alla rete di trasmissione **in antenna a 150 kV su un futuro stallo 150 kV delle Stazione Elettrica (SE) di Smistamento a 150 kV della RTN denominata "Valle"**.

A tal fine sarà necessaria la realizzazione di una **Sottostazione di Trasformazione Utente 150/30 kV** da ubicarsi in prossimità della Stazione Elettrica "Valle" utile all'innalzamento della tensione a 150 kV prescritto dall'ente gestore.

Le opere, data la loro specificità, sono da intendersi di interesse pubblico, indifferibili ed urgenti ai sensi di quanto affermato dall'art. 1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall'art. 12 comma 1 del Decreto Legislativo 387/2003, nonché urbanisticamente compatibili con la destinazione agricola dei suoli come sancito dal comma 7 dello stesso articolo del decreto legislativo.

Nello specifico della parte agronomica, il progetto prevede la coltivazione nelle interfile di **specie arboree**, opportunamente distanziate per consentire un adeguato irraggiamento delle piante arboree e l'agevole lavorazione durante le fasi di manutenzione e raccolta dei frutti, la coltivazione delle aree utili esterne alle recinzioni e l'installazione di un **apiario** volto a favorire la biodiversità, come da relazioni agronomiche.

La scelta agronomica ha tenuto conto della tipologia e qualità del terreno/sottosuolo e della disponibilità idrica. Per maggiori dettagli si rimanda alle relazioni specialistiche.



StudioTECNICO | Ing. Marco Balzano
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

1.3 Contatto

Società promotrice: **GREEN GENIUS ITALY UTILITY 6 S.R.L**

Indirizzo: Corso Giuseppe Garibaldi, 49
20121 MILANO
PEC: greengeniusitalyutility6@unapec.it
Mob: +39 331.6794367

Progettista: **SEPTEM S.R.L.**

Direttore Tecnico: **Ing. MARCO G. BALZANO**

Indirizzo: Via Canello Rotto, 03
70125 BARI (BA)
Tel. +39 331.6794367
Email: studiotecnico@ingbalzano.com
PEC: ing.marcobalzano@pec.it

STUDIOTECNICO 
ing. Marco BALZANO
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 8 di 57

1.4 Localizzazione

L'area da destinarsi alla realizzazione dell'impianto in progetto, denominato "**AgroPV-Piscitelli**", si trova in Puglia nel Comune di **Ascoli Satriano (FG)**, in località "**Piscitelli**". L'area contrattualizzata a disposizione del proponente ha una estensione di **70,19 ha**.

Le **opere di rete** interesseranno l'agro dello stesso comune in ragione della posizione della **Stazione Elettrica di Smistamento a 150 kV della RTN denominata "Valle"**, di cui uno stallo del futuro ampliamento è stato indicato dal gestore come punto di connessione dell'impianto.



Fig. 1-1: Localizzazione area di intervento, in blu la perimetrazione del sito, in giallo il tracciato della connessione, in arancio l'area della SSEU

Coordinate GPS:

Latitudine: 41.141053° - 41°8'27.79" N
 Longitudine: 15.663897° - 15°39'50.03" E
 Altezza s.l.m.: 342 m

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 9 di 57

AREA IMPIANTO

L'area di interesse per le opere di impianto è censita catastalmente nel comune di **Ascoli Satriano (FG)**, come di seguito specificato:

Proprietà	Comune	Provincia	Foglio di mappa	Particelle	Classamento	Consistenza (ha)
Flamia Michele Angelo	Ascoli Satriano	FG	97	54	Seminativo/ Uliveto	7,3862
Flamia Michele Angelo	Ascoli Satriano	FG	97	67	Seminativo	16,8031
Tucci Pasquale	Ascoli Satriano	FG	96	6	Seminativo	5,8080
Tucci Pasquale	Ascoli Satriano	FG	96	19	Seminativo	3,1000
Tucci Pasquale Tucci Carmela Tucci Alfonso Fornelli Genoveffa	Ascoli Satriano	FG	96	22	Seminativo/ Pascolo	4,7650
Tucci Pasquale Tucci Carmela Tucci Alfonso Fornelli Genoveffa	Ascoli Satriano	FG	96	23	Seminativo/ Pascolo	0,8480
Tucci Pasquale Tucci Rosario	Ascoli Satriano	FG	96	24	Seminativo	0,9836
Tucci Pasquale Tucci Rosario	Ascoli Satriano	FG	96	38	Seminativo	3,1710
Tucci Pasquale Tucci Rosario	Ascoli Satriano	FG	96	42	Seminativo/ Pascolo	6,9130
Tucci Pasquale Tucci Rosario	Ascoli Satriano	FG	96	43	Seminativo	7,3065
Padalino Pasquale	Ascoli Satriano	FG	96	191	Seminativo	4,8000
Tucci Pasquale Tucci Carmela Tucci Alfonso Fornelli Genoveffa	Ascoli Satriano	FG	96	192	Seminativo	8,3080



StudioTECNICO | Ing. Marco Balzano
Via Cancellotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com



STUDIOTECNICO
ing. Marco BALZANO
ENR. N. 31193/2014

Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341



Fig. 1-2: Localizzazione area di intervento su ortofoto catastale, in blu la perimetrazione del sito

STUDIOTECNICO 
ing. Marco BALZANO
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 11 di 57

AREA SSEU

L'area individuata per la realizzazione della Sottostazione Elettrica di Utensità è censita catastalmente nel comune di **Ascoli Satriano (FG)**, come di seguito specificato:

Proprietà	Comune	Provincia	Foglio di mappa	Particelle	Classamento	Consistenza (ha)
Capobianco Giovanna	Ascoli Satriano	FG	98	333	Seminativo/ Uliveto	2,8408



Fig. 1-3: Localizzazione area SSEU su ortofoto catastale, in arancio la perimetrazione dell'Area

1.5 Oggetto

Il **quadro di riferimento progettuale** descrive il progetto e le soluzioni adottate, esplicherà le motivazioni che hanno guidato la definizione del progetto nonché misure, provvedimenti ed interventi, anche non strettamente riferibili al progetto, adottati ai fini del migliore inserimento dell'opera nell'ambiente.

Il quadro di riferimento progettuale preciserà le caratteristiche dell'opera progettata, con particolare riferimento a:

- la natura dei beni e dei servizi offerti, anche in relazione alla domanda;
- le motivazioni tecniche della scelta progettuale rispetto alle principali alternative prese in esame, inclusa l'alternativa "zero";
- le caratteristiche tecniche e fisiche del progetto e le aree occupate durante la fase di costruzione e di esercizio;
- l'identificazione delle attività in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione di impianto e dei corrispondenti fattori di impatto;
- l'identificazione dei possibili guasti e malfunzionamenti e l'analisi degli effetti conseguenti.

2. CRITERI LOCALIZZAZIONE IMPIANTI

Da un punto di vista tecnico, nella scelta del sito, sono stati verificati i seguenti aspetti:

- Caratteristiche Geomorfologiche
- Ubicazione, Accessibilità e Viabilità
- Connessione alla RTN
- Irraggiamento Solare

2.1 Caratteristiche Geomorfologiche

Le acclività sono ridotte e pertanto le aree si prestano alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, che avverrà senza movimentazione del terreno, ovvero appianamenti o riempimenti.

2.2 Ubicazione, Accessibilità e Viabilità

L'accesso al sito è garantito mediante l'accesso diretto dalla S.P. 97 e strade vicinali.

L'opera necessiterà di accessi e viabilità interna di modesta entità da realizzarsi senza l'ausilio di impermeabilizzazione dei suoli.

2.3 Connessione alla RTN

L'impianto sarà collegato in A.T. alla Rete di Trasmissione gestita da Terna S.p.A.

In base alla soluzione di connessione (**STMG TERNA/P20190062687 del 10/09/2019 – CODICE PRATICA 201900724**), l'impianto fotovoltaico sarà collegato alla rete di trasmissione **in antenna a 150 kV su un futuro stallo 150 kV delle Stazione Elettrica (SE) di Smistamento a 150 kV della RTN denominata "Valle"**.

2.4 Irraggiamento e Radiazione Solare

Il database internazionale MeteoNorm rende disponibili i dati meteorologici per la località di **Ascoli Satriano** (FG): l'attendibilità dei dati contenuti nel database è internazionalmente riconosciuta, per cui possono essere utilizzati nell'elaborazione statistica per la stima della radiazione solare per il sito.

Nell'immagine che segue si riportano i dati meteorologici assunti per la presente simulazione e le previsioni relative al progetto.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 14 di 57

Main results

System Production

Produced Energy

71 GWh/year

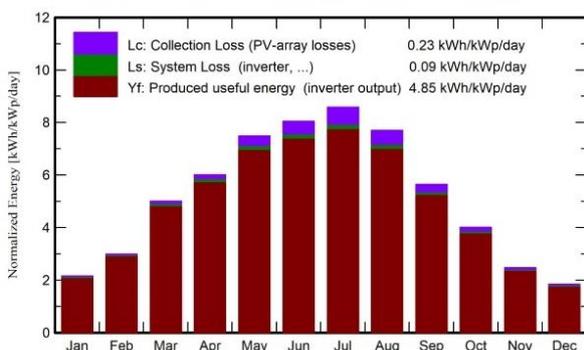
Specific production

1771 kWh/kWp/year

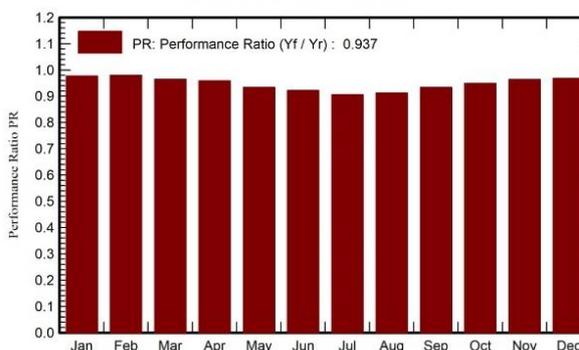
Performance Ratio PR

93.74 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	GWh	GWh	ratio
January	51.3	23.04	7.10	66.9	64.4	2.659	2.613	0.977
February	66.5	35.09	7.51	83.7	80.8	3.336	3.278	0.980
March	120.5	50.66	10.31	155.4	151.0	6.102	5.992	0.965
April	144.6	67.93	13.28	180.4	176.3	7.041	6.911	0.958
May	183.2	74.18	18.12	232.1	227.2	8.830	8.658	0.933
June	193.0	82.60	23.01	241.4	236.6	9.075	8.897	0.922
July	207.5	74.78	26.29	266.1	260.7	9.837	9.640	0.906
August	186.0	70.11	25.96	238.7	233.9	8.885	8.709	0.913
September	131.5	58.13	20.49	169.3	164.9	6.437	6.316	0.933
October	96.8	42.67	16.62	124.3	120.2	4.803	4.717	0.949
November	57.5	31.35	12.02	74.0	71.1	2.903	2.852	0.964
December	43.9	21.35	8.38	57.1	54.5	2.246	2.207	0.967
Year	1482.4	631.88	15.81	1889.5	1841.6	72.154	70.792	0.937

Legends

GlobHor Global horizontal irradiation

DiffHor Horizontal diffuse irradiation

T_Amb Ambient Temperature

GlobInc Global incident in coll. plane

GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings

EArray Effective energy at the output of the array

E_Grid Energy injected into grid

PR Performance Ratio

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

2.5 Perdite del Sistema

PERDITE PER OMBREGGIAMENTO

Le perdite per ombreggiamento reciproco fra le schiere sono funzione della geometria di disposizione del generatore fotovoltaico sul terreno e degli ostacoli all'orizzonte che possono ridurre anche sensibilmente le ore di sole nell'arco delle giornate, soprattutto invernali.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 15 di 57

Grazie ad una efficace disposizione spaziale delle strutture di sostegno e, quindi, dei moduli fotovoltaici all'interno dell'area d'impianto, garantendo opportune distanze tra strutture consecutive, il valore calcolato è contenuto.

PERDITE PER BASSO IRRAGGIAMENTO

L'efficienza nominale dei moduli fotovoltaici è misurata al livello di irraggiamento pari a 1000 W/m², ma risulta variabile con lo stesso. Per celle con tecnologia in silicio cristallino la deviazione dell'efficienza segue un'espressione matematica.

Sulla base dei dati climatici aggiornati del sito (database MeteoNorm), e della curva del comportamento dei moduli scelti in funzione del livello di irraggiamento, è stato effettuato il calcolo di tale parametro.

PERDITE PER TEMPERATURA

Le perdite per temperatura sono legate alla diversa performance che hanno i moduli in relazione ai vari regimi di temperatura di funzionamento. All'aumentare della temperatura, le celle fotovoltaiche diminuiscono le prestazioni elettriche di potenza.

È stata effettuata una valutazione di tale parametro, sulla base dei dati climatici aggiornati del sito (database MeteoNorm), e della curva del comportamento dei moduli scelti in funzione della temperatura).

PERDITE PER QUALITÀ DEL MODULO FOTOVOLTAICO

Questa voce tiene conto della tolleranza sulla potenza nominale del modulo fotovoltaico. In particolare, il modulo proposto in progetto ha una tolleranza positiva che in termini numerici si traduce in una tolleranza positiva (**0 /+3%**).

La corretta formulazione di tale parametro di perdita è effettuata valutando la media pesata delle tolleranze positive dei moduli fotovoltaici, secondo formule di pesatura assunte a standard in letteratura.

Il valore di tali perdite è stato calcolato e riportato nell'allegato, secondo il suddetto criterio di pesatura, con la tolleranza positiva del modulo in progetto.

PERDITE PER MISMATCH DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO

Sono perdite relative alla naturale non uniformità di prestazioni elettriche fornite dai vari moduli che compongono ogni stringa fotovoltaica e quindi fra una stringa e l'altra.

La disposizione delle strutture, la distribuzione spaziale dei quadri stringbox e l'ottimizzazione delle linee elettriche DC, fanno sì che le differenze di prestazioni elettriche fra una stringa e l'altra risultino ridotte ai minimi termini.

DEGRADO DELLE PRESTAZIONI DEI MODULI FOTOVOLTAICI

Il degrado dei moduli fotovoltaici è funzione della tecnologia, del sito di installazione (spettro solare e temperature) e della qualità del prodotto. Generalmente l'andamento del degrado non è lineare: nel primo anno di esposizione la perdita è maggiore fino a stabilizzarsi con un degrado costante negli anni seguenti.

La tipologia di moduli in progetto presenta una garanzia sulla produzione massima al primo anno d'esercizio del **99%** e un decadimento annuo successivo massimo del **0,40%** per i **30 anni** successivi.

Di tutto ciò è stato tenuto conto nel calcolo della producibilità.

PERDITE SUL SISTEMA DI CONVERSIONE

Sono dovute alla curva di efficienza degli inverter in funzione della potenza in uscita e quindi, in prima analisi, dal progetto della macchina in funzione delle condizioni di irraggiamento del sito e di quelle del carico. La stima dipende dal tipo di convertitore utilizzato, dalla marca e dallo schema di trasformazione.

Il valore di tali perdite è stato calcolato e riportato nell'allegato.

CONSUMI AUSILIARI

Si stima una perdita sul totale della produzione pari a circa **4 W/kW**.

RISULTATI

Sulla scorta di tutte le considerazioni effettuate nei paragrafi precedenti, è stato effettuato il calcolo della producibilità del sistema, partendo dal modello dell'impianto imputato nel software di calcolo PVSyst.

Stabilita quindi la disponibilità della fonte solare e determinate tutte le perdite illustrate, la produzione dell'impianto fotovoltaico in progetto risulta pari a **71.000 MWh/anno**.

Considerata la potenza nominale dell'impianto, pari a **36.000,00 kWn**, e la potenza di picco pari a **39.967,20 kWp**, si ha una produzione specifica pari a **1.771 (kWh/KWp)/anno**.

Sulla base di tutte le perdite precedentemente illustrate, l'impianto in progetto consente di ottenere un indice di rendimento (Performance Ratio PR) pari a **93,74 %**.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 17 di 57

3. ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO

Il presente paragrafo è redatto ai sensi del punto 2, dell'allegato VII alla parte II, del D.Lgs. 152/2006, secondo cui lo SIA deve contenere "Una descrizione delle principali alternative prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato".

Nel presente capitolo vengono esaminate le diverse ipotesi, sia di tipo tecnico-impiantistico che di localizzazione durante la fase di predisposizione degli interventi in progetto.

I criteri generali che hanno guidato le scelte progettuali si sono basati su fattori quali le caratteristiche climatiche e di irraggiamento dell'area, l'orografia del sito, l'accessibilità (esistenza o meno di strade e piste), la disponibilità di infrastrutture elettriche vicine, il rispetto di distanze da eventuali vincoli presenti, o da eventuali centri abitati, cercando di ottimizzare, allo stesso tempo, il rendimento dei singoli moduli fotovoltaici.

3.1 Alternativa Zero

Il progetto definitivo dell'intervento in esame è stato il frutto di un percorso che ha visto la valutazione di diverse ipotesi progettuali e di localizzazione, ivi compresa quella cosiddetta "zero", cioè la possibilità di non eseguire l'intervento e lasciare i terreni in oggetto allo stato incolto ed improduttivo in cui versano in maggior parte.

Il ricorso allo sfruttamento delle fonti rinnovabili una strategia prioritaria per ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera dai processi termici di produzione di energia elettrica, tanto che l'intensificazione del ricorso a fonti energetiche rinnovabili è uno dei principali obiettivi della pianificazione energetica a livello internazionale, nazionale e regionale.

I benefici ambientali derivanti dall'operatività dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile, sono facilmente calcolabili moltiplicando la produzione di energia dell'impianto per i fattori di emissione specifici ed i fattori di consumo specifici riscontrati nell'attività di produzione di energia elettrica in Italia.

Considerata la potenza nominale dell'impianto pari a **36.000 kWn** e una produzione annua pari a **1.771 (kWh/kWp)/anno**, la produzione dell'impianto fotovoltaico in progetto risulta pari a **71.000 MWh/anno**.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 18 di 57



PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Jinkosolar	Manufacturer	Huawei Technologies
Model	JKM610N-72HL4R-BDV	Model	SUN2000-215KTL-H0
(Custom parameters definition)		(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	610 Wp	Unit Nom. Power	200 kWac
Number of PV modules	65520 units	Number of inverters	180 units
Nominal (STC)	39.97 MWp	Total power	36000 kWac
Modules	2520 Strings x 26 In series	Operating voltage	500-1500 V
At operating cond. (50°C)		Max. power (=>33°C)	215 kWac
Pmpp	37.06 MWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.11
U mpp	1044 V		
I mpp	35496 A		
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	39967 kWp	Total power	36000 kWac
Total	65520 modules	Number of inverters	180 units
Module area	173490 m ²	Pnom ratio	1.11
Cell area	159449 m ²		

I benefici ambientali direttamente quantificabili attesi dell'impianto in progetto, valutati sulla base della stima di produzione annua di energia elettrica sono di seguito calcolati:

MANCATE EMISSIONI DI INQUINANTI		
Inquinante	Fattore di emissione specifico	Mancate Emissioni
CO ₂ (Anidride carbonica)	692,2 t/GWh	48.994 t/anno
NO _x (Ossidi di azoto)	0,890 t/GWh	63 t/anno
SO _x (Ossidi di zolfo)	0,923 t/GWh	65,33 t/anno
Combustibile	0,000187 tep/kWh	13.236 tep/anno

Quanto sopra esposto dimostra in maniera palese l'impatto positivo diretto che le fonti rinnovabili ed il progetto in esame sono in grado di garantire sull'ambiente e sul miglioramento delle condizioni di salute della popolazione. Se si considera altresì una vita utile minima di 25 anni di tale impianto si comprende ancor di più come sia importante per le generazioni attuali e future investire sulle fonti rinnovabili.

Inoltre, considerata la **tecnologia** utilizzata è possibile confermare che le condizioni microclimatiche (umidità, temperatura al suolo, giusto grado di ombreggiamento variabile e non fisso) che vengono a generarsi nelle aree di impianto favoriscono la presenza e permanenza di colture vegetali, l'incremento di biodiversità, sottraendo così aree alla desertificazione per poterle in futuro destinare integralmente, ad impianto dismesso, alla coltivazione agricola.

Inoltre, la **fascia di mitigazione perimetrale**, permette la creazione di un ambiente protetto per la fauna ed avifauna locale favorendone la permanenza ed il naturale insediamento a beneficio dell'incremento della biodiversità locale.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 19 di 57

La costruzione dell'impianto fotovoltaico ha anche effetti positivi non solo sul piano ambientale, ma anche sul **piano socioeconomico**, costituendo un fattore di occupazione diretta sia nella fase di cantiere (per le attività di costruzione e installazione dell'impianto) che nella fase di esercizio dell'impianto (per le attività di gestione e manutenzione degli impianti).

Oltre ai vantaggi **occupazionali diretti**, la realizzazione dell'intervento proposto costituirà un'importante occasione per la creazione e lo sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno all'impianto fotovoltaico (attività agronomiche). Le attività a carico dell'indotto saranno svolte prevalentemente ricorrendo a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti.

In ultimo la costruzione ed esercizio dell'impianto fotovoltaico potrà costituire un momento di sviluppo di competenze specifiche ed acquisizione di know-how a favore delle risorse umane locali che potranno confrontarsi su tecnologie all'avanguardia, condurre studi e ricerche scientifiche in loco.

3.2 Alternative di localizzazione

Come già specificato, la scelta del sito per la realizzazione di un campo fotovoltaico è di fondamentale importanza ai fini di un investimento sostenibile, in quanto deve conciliare la sostenibilità dell'opera sotto il profilo tecnico, economico ed ambientale.

Nella scelta del sito sono stati in primo luogo considerati elementi di natura vincolistica nonché gli ulteriori fattori di seguito individuati:

- un buon irraggiamento dell'area al fine di ottenere una soddisfacente produzione di energia;
- la presenza della **Rete di Trasmissione Elettrica Nazionale (RTN)** ad una distanza dal sito tale da consentire l'allaccio elettrico dell'impianto senza la realizzazione di infrastrutture elettriche di rilievo;
- viabilità esistente in buone condizioni ed in grado di consentire il transito agli automezzi per il trasporto delle strutture, al fine di minimizzare gli interventi di adeguamento della rete esistente;
- idonee caratteristiche geomorfologiche che consentano la realizzazione dell'opera senza la necessità di strutture di consolidamento di rilievo;
- una conformazione orografica tale da consentire allo stesso tempo la realizzazione delle opere oltre ad un inserimento paesaggistico dell'opera di lieve entità e comunque armonioso con il territorio;
- l'assenza di vegetazione di pregio o comunque di carattere rilevante (alberi ad alto fusto, vegetazione protetta, habitat e specie di interesse comunitario).

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 20 di 57

3.3 Alternative progettuali

Si è effettuata una valutazione preliminare qualitativa delle differenti tecnologie e soluzioni impiantistiche attualmente presenti sul mercato per gli impianti fotovoltaici a terra per identificare quella più idonea, tenendo in considerazione i seguenti criteri:

- Impatto visivo
- Possibilità di coltivazione delle aree disponibili con mezzi meccanici
- Costo di investimento
- Costi di Operation and Maintenance
- Producibilità attesa dell'impianto

COMPARAZIONE TRA LE DIVERSE TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE					
Tipo Impianto FV	Impatto Visivo	Possibilità coltivazione	Costo investimento	Costo O&M	Producibilità impianto
 <p>Impianto Fisso</p>	Contenuto perché le strutture sono piuttosto basse (altezza massima di circa 4 m)	Poco adatte per l'eccessivo ombreggiamento e difficoltà di utilizzare mezzi meccanici in prossimità della struttura. L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 10%	Costo investimento contenuto	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso	Tra i vari sistemi sul mercato è quello con la minore producibilità attesa
 <p>Impianto monoassiale (Inseguitore di rotolio)</p>	Contenuto, perché le strutture, anche con i pannelli alla massima inclinazione, non superano i 4,50 m	Struttura adatta per moduli bifacciali, che essendo maggiormente trasparenti, riducono l'ombreggiamento. L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 30%	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 3- 5%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Rispetto ai moduli standard si avranno costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 15- 18% (alla latitudine del sito)
 <p>Impianto monoassiale (Inseguitore ad asse polare)</p>	Moderato: le strutture arrivano ad un'altezza di circa 6 m	Strutture piuttosto complesse, che richiedono basamenti in calcestruzzo, che intralciano il passaggio di mezzi agricoli Struttura adatta per moduli bifacciali, che essendo maggiormente trasparenti, riducono l'ombreggiamento	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 10- 15%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Rispetto ai moduli standard si avranno costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 20%-23 (alla latitudine del sito)



 <p>Impianto monoassiale (inseguitore di azimut)</p>	<p>Elevato: le strutture hanno un'altezza considerevole (anche 8-9 m)</p>	<p>Gli spazi per la coltivazione sono limitati, in quanto le strutture richiedono molte aree libere per la rotazione. L'area di manovra della struttura non è sfruttabile per fini agricoli.</p>	<p>Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 25- 30%</p>	<p>O&M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori. Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system, pulizia della guida, ecc.</p>	<p>Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 20-22% (alla latitudine del sito)</p>
 <p>Impianto biassiale</p>	<p>Abbastanza elevato: le strutture hanno un'altezza massima di circa 8-9 m</p>	<p>Possibile coltivare aree attorno alle strutture, anche con mezzi automatizzati. L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 30%</p>	<p>Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra 25- 30%</p>	<p>O&M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori. Costi aggiuntivi legati alla manutenzione del sistema tracker biassiale (doppi ingranaggi)</p>	<p>Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 30-35% (alla latitudine del sito)</p>
 <p>Impianti ad inseguimento biassiale su strutture elevate</p>	<p>Abbastanza elevato: le strutture hanno un'altezza massima di circa 7-8 m</p>	<p>Possibile coltivare con l'impiego di mezzi meccanici automatizzati, anche di grandi dimensioni. L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 70%. Possibile l'impianto di colture che arrivano a 3- 4 m di altezza</p>	<p>Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra 45- 50%</p>	<p>O&M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori. Costi aggiuntivi legati alla manutenzione del sistema tracker biassiale (doppi ingranaggi)</p>	<p>Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 30-35% (alla latitudine del sito)</p>

Dall'analisi effettuata è emerso che la migliore soluzione impiantistica, per il sito prescelto, è quella monoassiale ad inseguitore di rollio. Si tratta di impianti con inseguitori di rollio con asse di rotazione Nord-Sud (Azimut 0°) e tilt di $\pm 55^\circ$ sull'orizzontale. Una caratteristica avanzata di questi inseguitori è detta backtracking ed è modulata per risolvere il problema degli ombreggiamenti che inevitabilmente le file di moduli fotovoltaici causano all'alba e al tramonto, sollevandosi verso l'orizzonte. Tale soluzione, oltre ad avere costi di investimento e di gestione contenuti, comparabili con quelli degli impianti fissi, permette comunque un significativo incremento della producibilità dell'impianto in relazione al suolo interessato.

La scelta di una tecnologia differente rispetto a quella prevista nel presente progetto comporterebbe l'adozione di moduli fotovoltaici meno performanti, che a parità di potenza

sviluppata necessiterebbero di una maggiore superficie captante, e quindi di un maggiore utilizzo di suolo, con il conseguente maggiore impatto a livello ambientale.

Analoga considerazione può farsi per la tipologia di struttura utilizzata; rispetto al sistema fisso, infatti, il sistema ad inseguitore solare, non prevedendo la realizzazione di opere in cemento armato, comporterà un minor impatto in termini di scavi, riempimenti e movimentazioni di terra in generale.

Pertanto, anche questa alternativa deve essere scartata.



4. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E TECNICHE DEL PROGETTO

4.1 Principali Caratteristiche del progetto

I principali componenti che compongono il progetto sono i seguenti:

1. Impianto di produzione di energia elettrica solare fotovoltaica (le cui caratteristiche sono dettagliatamente descritte nell'elaborato tecnico dedicato);
2. Trasformazione dell'energia elettrica BT/MT;
(Attraverso Power Station appositamente Dedicate);
3. Distribuzione elettrica BT;
4. Impianto di alimentazione utenze in continuità assoluta;
5. Impianti di servizio: illuminazione ordinaria locali tecnici ed illuminazione esterna;
6. Impianti di servizio: impianto di allarme (antintrusione ed antincendio) e videosorveglianza;
7. Impianto di terra.

4.2 Moduli Fotovoltaici

I moduli fotovoltaici selezionati per la progettazione dell'impianto, saranno di prima marca e ultima generazione. La tipologia sarà di tipo consolidato, silicio cristallino a **72 celle**, indicativamente della potenza di **610 Wp**, dotati di scatola di giunzione (Junction Box) installata sul lato posteriore del modulo, con cavetti di connessione muniti di connettori ad innesto rapido, al fine di garantire la massima sicurezza per gli operatori e rapidità in fase di installazione. I componenti elettrici e meccanici installati saranno conformi alle normative tecniche e tali da garantire le performance complessive d'impianto.

Ogni Modulo sarà dotato di una scatola di Giunzione con caratteristiche IP68 con relativi Diodi di By-Pass. I moduli presentano dimensioni pari **2.335 x 1.134 x 30 mm** e risultano dotati di una cornice in alluminio anodizzato e sono dotati di certificazione di rispondenza alle normative IEC 61215, IEC 61730, UL1703.

I moduli fotovoltaici sono elementi di generazione elettrica. Essi saranno connessi in serie e/o parallelo, a seconda della tensione nominale richiesta. I pannelli sono costituiti da un numero ben definito di celle fotovoltaiche protette da un vetro e incapsulate in un materiale plastico. Il tutto racchiuso dentro una cornice metallica, che in alcuni casi non è presente (glass-glass).

Le cellule fotovoltaiche sono costituite di silicio. Questo materiale permette che il pannello produca energia dal mattino alla sera, sfruttando tutta l'energia messa a disposizione dal sole. Uno strato antiriflesso incluso nel trattamento della cella assicura uniformità di colore, rendendo il pannello esteticamente più apprezzabile.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 24 di 57

Grazie alla robusta cornice metallica in alluminio anodizzato, capace di sostenere il peso e le dimensioni del modulo, e grazie alla parte frontale costituita da vetro temprato antiriflesso con basso contenuto di ferro, i pannelli soddisfano le restrittive norme di qualità a cui sono sottoposti, riuscendo ad adattarsi alle condizioni ambientali di installazione per tutta la vita utile del pannello.

La scatola di derivazione contiene le connessioni per polo positivo e negativo e include 2 diodi che permettono di ridurre le perdite di energia dovute a ombreggiamento parziale dei moduli, proteggendo inoltre elettricamente il modulo durante il verificarsi di questa situazione.

Grazie alla loro robustezza, non hanno problemi ad adattarsi a condizioni ambientali avverse e, come precedentemente affermato, hanno una vita utile superiore ai **30** anni.

I pannelli saranno connessi all'impianto di terra secondo la normativa vigente.

Le acque necessarie al lavaggio dei pannelli fotovoltaici saranno utili a mantenere elevata la resa dell'impianto. Si stima infatti che la mancata pulizia del modulo fotovoltaico comporti una riduzione di circa il 30 % della resa di produzione energetica. Per ogni modulo fotovoltaico sarà necessario utilizzare circa 2,5 l di acqua, per un volume complessivo per l'intero impianto di circa **163,80 mc**, per campagna di lavaggio da effettuare due volte l'anno. L'acqua necessaria sarà fornita all'occorrenza da autobotti ad opera di locali ditte specializzate.

All'uopo saranno utilizzati trattori meccanici dotati di lance idropultrici che passando tra le interfile erogheranno acqua in pressione sui moduli fotovoltaici.

L'assenza emissioni in atmosfera e le caratteristiche dell'acqua di risulta assimilabile dunque a quella meteorica, sarà scaricata sul suolo e lasciata libera di ruscellare secondo la naturale acclività locale e infiltrarsi nel terreno.

Per questo progetto è stato selezionato il seguente pannello: **JINKO-TIGER NEO N-TYPE-72HL4R-BDV** e per le caratteristiche si vedano le figure seguenti.

Tiger Pro N-type

78HL4-BDV

590-610 Watt

BIFACIAL MODULE WITH
DUAL GLASS

N-Type

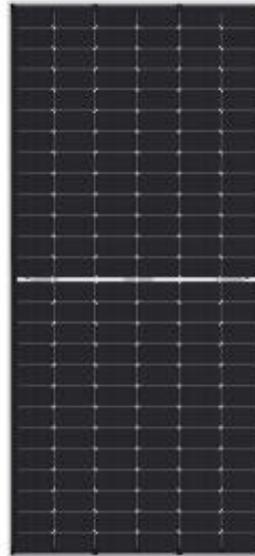
Positive power tolerance of 0~+3%

IEC 61215(2016), IEC 61730(2016)

ISO 9001:2015: Quality Management System

ISO 14001:2015: Environment Management System

ISO 45001:2018
Occupational health and safety management systems



Key Features



SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



Higher Power Output

Module power increases 5-25% generally, bringing significantly lower LCOE and higher IRR.



Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.



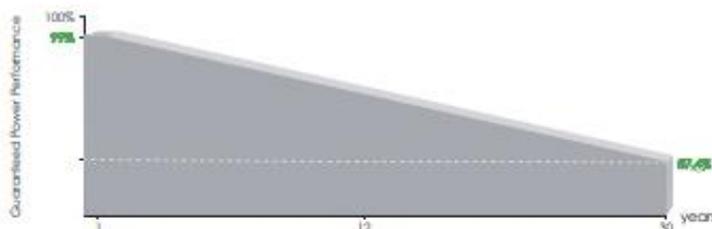
Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



POSITIVE QUALITY
Certified Quality Standard

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY



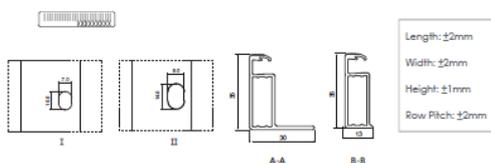
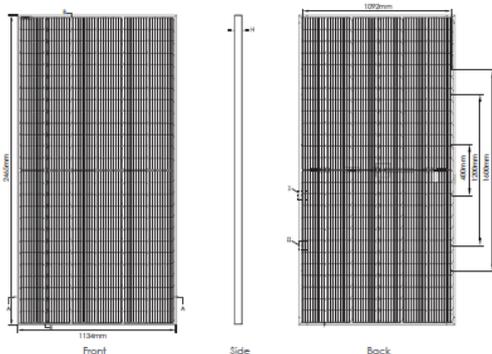
12 Year Product Warranty

30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 26 di 57

Engineering Drawings

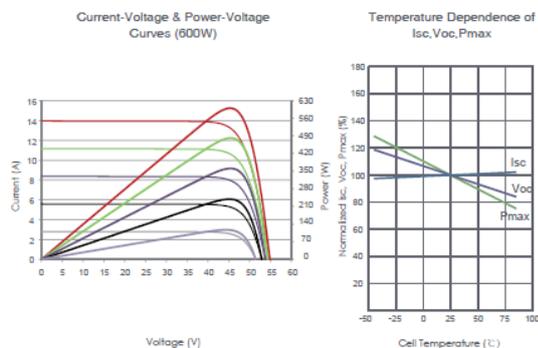


Packaging Configuration

[Two pallets = One stack]

31 pcs/pallets, 62 pcs/stack, 496 pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	156 (2x78)
Dimensions	2465x1134x35mm (97.05x44.65x1.38 inch)
Weight	34.0kg (74.96 lbs)
Front Glass	2.0mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1x4.0mm ² (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM590N-78HL4-BDV		JKM595N-78HL4-BDV		JKM600N-78HL4-BDV		JKM605N-78HL4-BDV		JKM610N-78HL4-BDV	
	STC	NOCT								
Maximum Power (Pmax)	590Wp	440Wp	595Wp	444Wp	600Wp	447Wp	605Wp	451Wp	610Wp	455Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	45.32V	41.98V	45.42V	42.09V	45.53V	42.20V	45.63V	43.32V	45.73V	42.43V
Maximum Power Current (Imp)	13.02A	10.48A	13.10A	10.54A	13.18A	10.60A	13.26A	10.66A	13.34A	10.72A
Open-circuit Voltage (Voc)	54.63V	51.56V	54.73V	51.66V	54.84V	51.76V	54.94V	51.86V	55.04V	51.95V
Short-circuit Current (Isc)	13.79A	11.14A	13.87A	11.20A	13.95A	11.27A	14.03A	11.33A	14.11A	11.40A
Module Efficiency STC (%)	21.11%		21.29%		21.46%		21.64%		21.82%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	30A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.30%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									
Refer. Bifacial Factor	80±5%									

BIFACIAL OUTPUT-REAR SIDE POWER GAIN

		5%		15%		25%	
		Maximum Power (Pmax)	Module Efficiency STC (%)	Maximum Power (Pmax)	Module Efficiency STC (%)	Maximum Power (Pmax)	Module Efficiency STC (%)
		620Wp	22.16%	679Wp	24.27%	767Wp	27.44%
		625Wp	22.35%	684Wp	24.48%	774Wp	27.67%
		630Wp	22.54%	690Wp	24.68%	780Wp	27.90%
		635Wp	22.73%	696Wp	24.89%	787Wp	28.14%
		641Wp	22.91%	702Wp	25.10%	793Wp	28.37%

*STC: ☀ Irradiance 1000W/m²

🌡 Cell Temperature 25°C

☁ AM=1.5

NOCT: ☀ Irradiance 800W/m²

🌡 Ambient Temperature 20°C

☁ AM=1.5

🌀 Wind Speed 1m/s

©2021 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.

Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

JKM590-610N-78HL4-BDV-D1-EN (IEC 2016)

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 27 di 57

4.3 Inverter

L'inverter è una parte fondamentale dell'installazione. Esso permette la conversione dell'energia in corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici.

L'apparecchiatura selezionata sarà un inverter trifase da **215 kVA** nominali, di marca **HUAWEI**. Gli inverter verranno posizionati in maniera tale da ridurre le perdite e le sezioni dei cavi nei tratti in continua.

L'inverter selezionato assicura il massimo rendimento nelle condizioni di installazione e la riduzione di fermate inattese.

L'inverter sarà dotato di un sistema multi-MPPT per un complessivo di **9**.

La potenza in uscita dall'inverter si riduce lievemente fino ad arrivare a 50°C, grazie al sovradimensionamento degli IGBT, al disegno meccanico e al sistema di ventilazione. A partire da 50 °C si ha un "derating".

La gestione e il supporto di rete è un'altra funzione molto importante di cui è dotato l'inverter. Per questo è dotato di un'interfaccia di controllo di potenza (PCI) capace di seguire le istruzioni che provengono dall'operatore di rete.

L'inverter è capace di regolare la potenza attiva in funzione della frequenza di rete, in conformità con la normativa vigente. In caso di buchi di tensione o guasti in rete, l'inverter avrà la possibilità di immettere potenza reattiva per contribuire alla stabilità della rete stessa.

La parte elettronica dell'inverter rimarrà completamente isolata dall'esterno, realizzando così una protezione massima senza l'ausilio di filtri anti polvere.

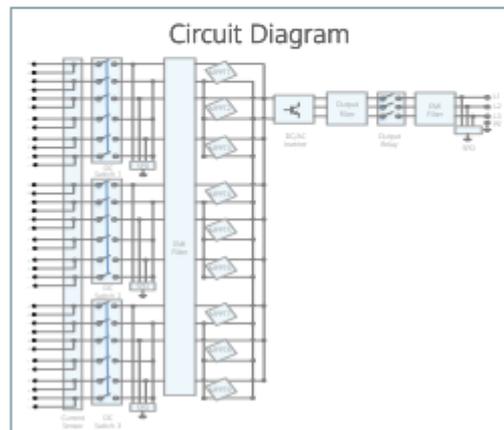
Di seguito sono riportate le caratteristiche dell'inverter selezionato:

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 28 di 57

SUN2000-215KTL-H0 Smart String Inverter



S
ir



VERIA

SUN2000-215KTL-H0

Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	99.00%
European Efficiency	98.60%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	50 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	200,000 W
Max. AC Apparent Power	215,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	215,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A
Max. Output Current	155.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	≤86 kg (189.6 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

SOLAR.HUAWEI.COM

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 30 di 57

4.4 Power Station

Le Power Station fungono da collettore dei vari inverter ed elevano la tensione da bassa (BT) a media (MT).

Le cabine saranno costituite da elementi prefabbricati suddivisi in più scomparti e saranno progettate per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità. Le pareti e il tetto saranno tali da garantire impermeabilità all'acqua. Il locale avrà le dimensioni indicative riportate in e sarà posato su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni come da elaborati grafici di dettaglio.

All'interno del sistema saranno presenti:

- Quadro di parallelo in bassa tensione per protezione dell'interconnessione tra gli inverter e il trasformatore;
- Trasformatore BT/MT;
- Interruttori di media tensione;
- Quadri servizi ausiliari;
- Sistema di dissipazione del calore;
- Impianto elettrico completo di cabina (cavi di alimentazione, illuminazione, prese elettriche, messa a terra della rete, etc);
- Dotazioni di sicurezza;
- UPS per servizi ausiliari.
- Sistema centralizzato di comunicazione con interfacce.

Sia all'interno delle Power Station che nella cabina utente di media tensione saranno presenti dei quadri MT e BT necessari per il trasporto dell'energia prodotta nonché per l'alimentazione dei carichi ausiliari dell'impianto.

Ciascuna cabina elettrica viene fornita completa di impianto elettrico di illuminazione, impianto di terra interno, kit di dispositivi di protezione individuale.

L'accesso alle cabine elettriche di trasformazione avviene tramite la viabilità interna.

4.5 Tracker

Sempre nell'ottica di minimizzare l'impatto sul territorio, il progetto prevede l'utilizzo di strutture di sostegno dei moduli a pali infissi, evitando così la realizzazione di strutture portanti in cemento armato.

Per la realizzazione dell'impianto si è scelta una struttura ad inseguimento mono assiale in grado di produrre più energia per metro quadro grazie al rivoluzionario design mono assiale e a moduli solari ad alta efficienza.

La struttura permette di ridurre le zone di ombra e consente di posizionare gli inseguitori ad una distanza ravvicinata, occupando 20% di terreno di meno rispetto ai sistemi convenzionali ad inclinazione fissa in silicio cristallino e 60% di meno rispetto a quelli a film sottile.

Il sistema adottato a parità di potenza installata consente un minor consumo di terreno utilizzato, ed una manutenzione minima.

Questa tecnologia elettromeccanica consente di seguire ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione e massimizzando la producibilità e la resa del campo.

L'inseguitore è dotato di una barra centrale, mossa da un attuatore, che trasmette il movimento a diverse file (inseguitore multi-fila). In caso di inseguitore monofila ciascuna fila avrà il proprio attuatore. La rotazione massima permessa è di $\pm 55^\circ$. Le fondazioni saranno realizzate mediante pali ad infissione nel terreno **senza necessità di opere in calcestruzzo**.

Infatti, data la composizione e le caratteristiche geotecniche del terreno di fondazione, la posa in opera dei pali dei tracker avverrà attraverso l'ausilio di macchine battipalo che, servendosi di avanzati sistemi GPS di automatizzazione, permettono di aumentare la velocità di infissione dei pali e di ridurre al minimo i margini di errore.



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 32 di 57

Tuttavia non si esclude la possibilità di adottare strutture di fondazione in calcestruzzo qualora, a seguito di prove in situ, azioni esterne e caratteristiche del suolo dovessero richiedere tipologie di fondazione differenti per garantire la sicurezza strutturale ed il rispetto della normativa.

Le strutture in oggetto saranno disposte secondo file parallele sul terreno; la distanza tra le file è calcolata ottimizzando i fenomeni di ombreggiamento che interessano le fila adiacenti.

Una caratteristica avanzata di questi inseguitori è detta **backtracking**, e ottimizza il problema degli ombreggiamenti che inevitabilmente le file di moduli fotovoltaici causano all'alba e al tramonto sollevandosi verso l'orizzonte. Questa tecnica prevede che i servomeccanismi orientino i moduli in base ai raggi solari solo nella fascia centrale della giornata, ma invertano il tracciamento a ridosso di alba e tramonto in modo tale da evitare tutto l'anno che le strutture si facciano ombra tra di loro.

L'inclinazione dei pannelli viene definita in base al luogo di installazione e alle esigenze di produzione richieste.

Il sistema porta moduli viene descritto nelle tavole di dettaglio della struttura.

Nel caso in oggetto, è stato selezionato l'inseguitore **2 moduli Installazione Portrait** con configurazione da **38** e da **26** moduli. La distanza tra le file sarà di **10,00 m**.

L'impianto conterrà in totale **798** strutture da **76** moduli e **63** strutture da **52** moduli.

Il sistema di controllo dell'inseguimento verrà programmato attraverso un algoritmo con orologio astronomico che tiene conto della traiettoria solare.

Le figure seguenti mostrano un impianto realizzato con questo tipo di inseguitore:



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 33 di 57

Le peculiarità delle strutture di sostegno sono:

- riduzione dei tempi di montaggio alla prima installazione;
- facilità di montaggio e smontaggio dei moduli fotovoltaici in caso di manutenzione;
- meccanizzazione della posa;
- ottimizzazione dei pesi;
- miglioramento della trasportabilità in sito;
- possibilità di utilizzo di bulloni antifurto.

Le caratteristiche generali della struttura sono:

- materiale: acciaio zincato a caldo;
- tipo di struttura: Tracker fissata su pali;
- inclinazione sull'orizzontale $\pm 55^\circ$;
- Esposizione (azimuth): 0° ;
- Altezza min: 0,500 m (del modulo fotovoltaico rispetto al piano di campagna);

I materiali delle singole parti saranno armonizzati tra loro per quanto riguarda la stabilità, la resistenza alla corrosione e la durata nel tempo. Considerate le caratteristiche del terreno in sito è stata valutata una soluzione tecnologica alternativa al palo infisso costituita da pali a elica. Durante la fase esecutiva, sulla base della struttura tracker scelta saranno definite le fondazioni e scelta la soluzione tecnologica di fondazione più adatta.

SF7 | Single-Axis Tracker

SF7 is the solar tracker with the **highest yield-per-acre** performance and **greatest land-use options**, ideal for large-scale PV tracking projects. Those features combined with proven **cost-effective installation and operation** have driven Soltec and SF7 to the top-tier globally.

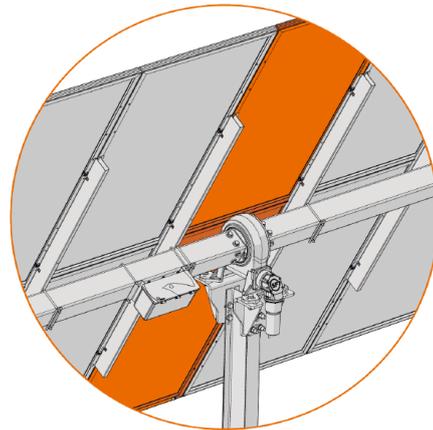
- ✓ Higher yield
- ✓ Cost-effective innovation
- ✓ Greater land-use options
- ✓ Factory serviced



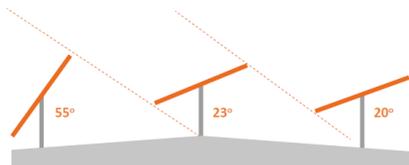
Energized

Complete module-fill, Asymmetric backtracking, Bifacial optimized,
 ✓ +6% TeamTrack gain
 ✓ +30% bifacial drop-in boost
 ✓ +4% yield-density over linked-trackers

Up to
+5%
 Yield-density
 Over gap-trackers

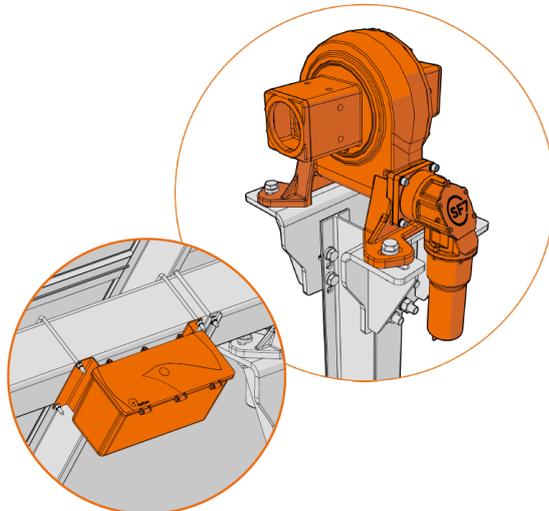


TeamTrack™



Agile Operation

- ✓ SPS lower cost for high-availability self-power
- ✓ TeamTrack Asymmetric Backtracking
- ✓ TMS comprehensive tracker plant control
- ✓ Double-wide aisles and double MW washing rate
- ✓ High and dry mounting of motor and electronics
- ✓ High-grade customer outcome
- ✓ Lower cost maintenance
- ✓ Wireless mesh communication
- ✓ Near Field Communications (NFC)



4.6 Impianto di Messa a Terra

Il dispersore di terra sarà unico e costituito da una corda in rame nudo da 35 mm² e 50 mm² interrata a circa 0,5 m di profondità lungo il perimetro esterno della cabina di trasformazione e lungo il campo fotovoltaico, integrata da picchetti infissi nel terreno entro pozzetti ispezionabili collocati ad 1 m dall'estradosso dei locali.

Fanno parte integrante del sistema di dispersione le reti in acciaio annegate nel pavimento del locale trasformazione elettrica per rendere detto locale equipotenziale.

I locali tecnici saranno dotati di un proprio collettore di terra principale, costituito da una barratura in rame fissata a parete, a cui faranno capo i seguenti conduttori:

- il conduttore di terra proveniente dal dispersore;
- il conduttore di terra proveniente dei ferri di armatura (se presenti);
- il centro-stella (neutro) del trasformatore;
- il P.E. destinato al collegamento della carcassa del trasformatore;
- i conduttori destinati al collegamento dei chiusini dei cunicoli portacavi (se presenti);
- il nodo di terra dei Quadri Elettrici;

Dal nodo di terra principale saranno poi derivati tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali destinati al collegamento dei quadri di distribuzione e quindi di tutte le masse estranee dell'impianto.

Ad ogni quadro elettrico sarà associato un nodo di terra costituito da una barra in rame.

L'impianto di terra risulterà realizzato in conformità al Cap. 54 delle Norme CEI 64-8/5 e ad esso saranno collegate:

- le masse metalliche di tutte le apparecchiature elettriche;
- le masse metalliche estranee accessibili;
- i poli di terra delle prese a spina.

Tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali presenti nell'impianto saranno identificati con guaina isolante di colore giallo-verde e saranno in parte contenuti all'interno dei cavi multipolari impiegati per l'alimentazione delle varie utenze, in parte costituiranno delle dorsali comuni a più circuiti.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 36 di 57

4.7 Trincee ed elettrodotti

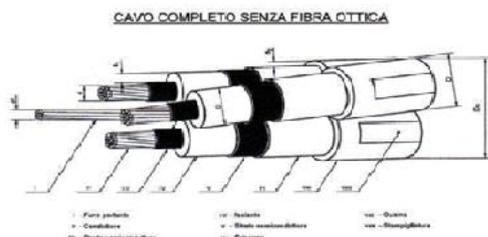
Gli scavi a sezione ristretta necessari per la posa dei cavi (trincee) avranno ampiezza variabile in relazione al numero di terne di cavi che dovranno essere posate (da 40 a 80 cm), avranno profondità variabile in relazione alla tipologia di cavi che si andranno a posare. Per i cavi BT la profondità di posa sarà di 1 m, mentre per i cavi MT sarà da 1,2-1,5 m.

Si rimanda agli elaborati tecnici di dettaglio.

L'elettrodotto esterno a 30 kV, progettato come da PTO secondo le indicazioni fornite dall'ente gestore delle infrastrutture, della lunghezza di circa **2,08 km** sarà realizzata con soluzione interrata.

CAVO AEREO MT UTILIZZATO

Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa aerea con conduttori in Al, isolamento in XLPE a spessore ridotto, schermo in tubo di Al, guaina in PE e fune portante in acciaio con o senza fibra ottica
DESIGNAZIONE: ARE4H5EXY-12/20kV



PROSPETTO I - Caratteristiche dei cavi

1	2	3	4	5	6	7		
						Comente nominale termica di corto circuito (2)		
Matricola	Tipo	Formazione (n x mm ²)	Diametro circoscritto nominale Dc (mm)	Massa Nominale (Kg/Km)	Portata (1) (A)	Conduttore		Schermi e fune (kA)
						(kA)	(kA)	
33 22 62	DC 4390/1	3x50+50Y	54	1800	140	4,6	1,8	8,8
33 22 63	DC 4390/4	3x50+50Y	56	1800	170	6,5	2,0	9,0
33 22 64	DC 4390/2	3x65+50Y	63	2400	255	12,5	2,2	9,5
33 22 65	DC 4390/3	3x150+50Y	69	3100	340	18,5	2,5	10,5
33 25 19	DC 4390/5	3x35+50Y	57	1730	140	4,6	1,8	8,8
33 25 12	DC 4390/6	3x50+50Y	59	1920	170	6,5	2,0	9,0
33 25 14	DC 4390/7	3x65+50Y	66	2520	255	12,5	2,2	9,5
33 25 16	DC 4390/8	3x150+50Y	72	3220	340	19,5	2,5	10,5

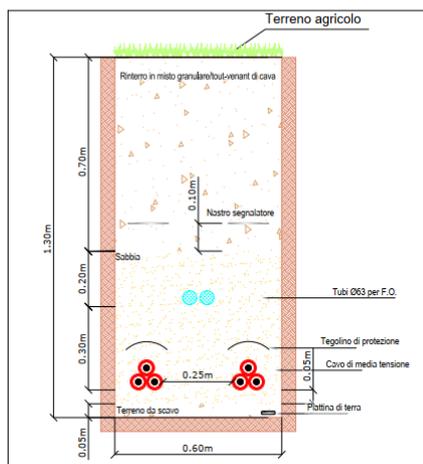
(1) I valori di portata valgono in regime permanente per i cavi in aria leggermente mossa (2 km/h) esposti al sole, posati singolarmente, temperatura di riferimento ambiente 40° C, temperatura di riferimento dei conduttori 90° C.
(2) I valori della corrente nominale termica di corto circuito valgono nelle seguenti condizioni: durata del corto circuito 0,5s, temperatura iniziale e finale dei conduttori 90° C e 290° C, degli schermi 75° C e 150° C e della fune portante 80° C e 140° C.

Esempio di descrizione ridotta:

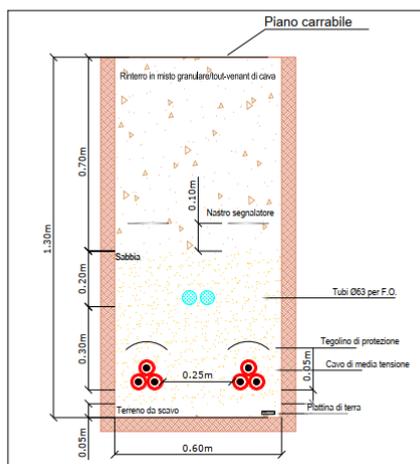
CAV - MT - 3 x 150 + 50 ARE4H5EXY - 12 - RIDO

L'elettrodotto in media tensione interrato consisterà in doppia terna **AL 500 mmq** posato a circa **1,2 m di profondità** rispetto al piano campagna e collegherà la Cabina di Sezionamento, presente nel campo agrovoltaioco, alla Sotto Stazione Elettrica Utente 30/150 kV.

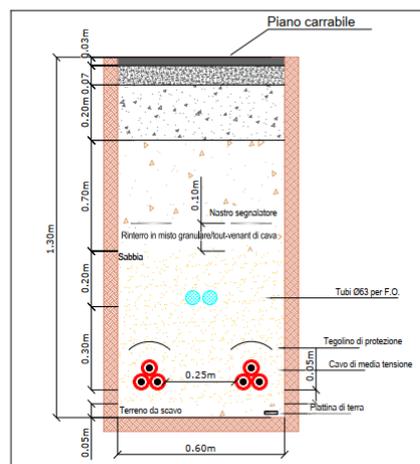
SEZIONE SU TERRENO AGRICOLO
2 TERNE INTERRATE



SEZIONE SU STRADA NON ASFALTATA
2 TERNE INTERRATE



SEZIONE SU STRADA ASFALTATA
2 TERNE INTERRATE

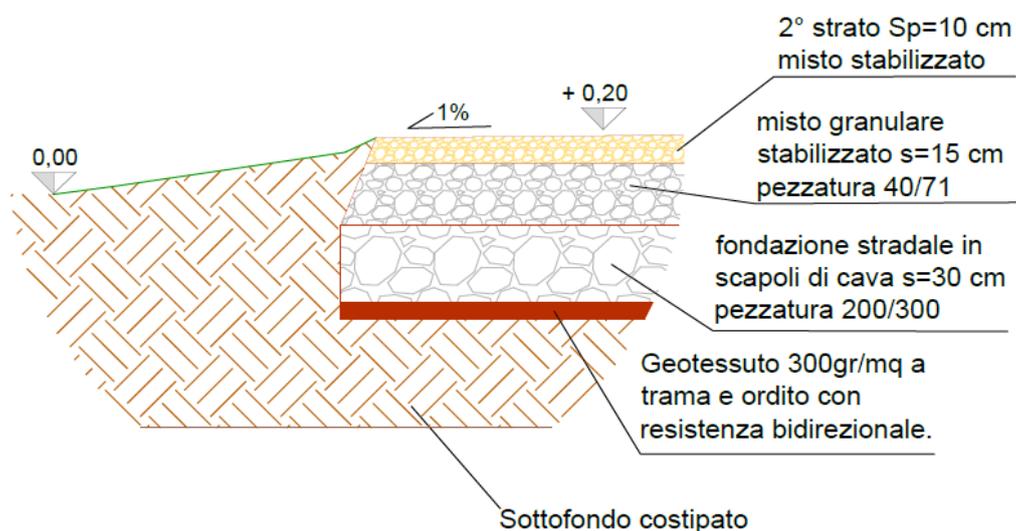


4.8 Viabilità Interna

Allo scopo di consentire la movimentazione dei mezzi nella fase di cantiere ed esercizio saranno realizzate delle strade di servizio all'interno dell'area di impianto.

La viabilità prevista sarà dislocata in modo da raggiungere i principali vani tecnici dell'impianto, quali cabine di trasformazione, cabina di campo, deposito ed ufficio/control room nonché di supervisionare perimetralmente l'impianto e permettere il corretto svolgimento delle attività di sorveglianza.

Al fine di limitare l'antropizzazione, le strade saranno non bitumate e sprovviste di cunette laterali per la raccolta delle acque che potrebbero accelerare il deflusso superficiale delle acque meteoriche superficiali e generare solchi sul terreno oggi non presenti.



In considerazione della limitata estensione dell'impianto, la viabilità prevista sarà funzionale ad una agile ispezione dei locali tecnici e non si estenderà lungo tutto il perimetro dell'impianto dove, per le attività di ispezione e manutenzione, saranno adottati mezzi agricoli.

4.9 Cabine Prefabbricate

I manufatti saranno costituiti da struttura autoportante completamente realizzata e rifinita nello Stabilimento di produzione del Costruttore.

Saranno conformi alle norme CEI ed alla legislazione in materia.

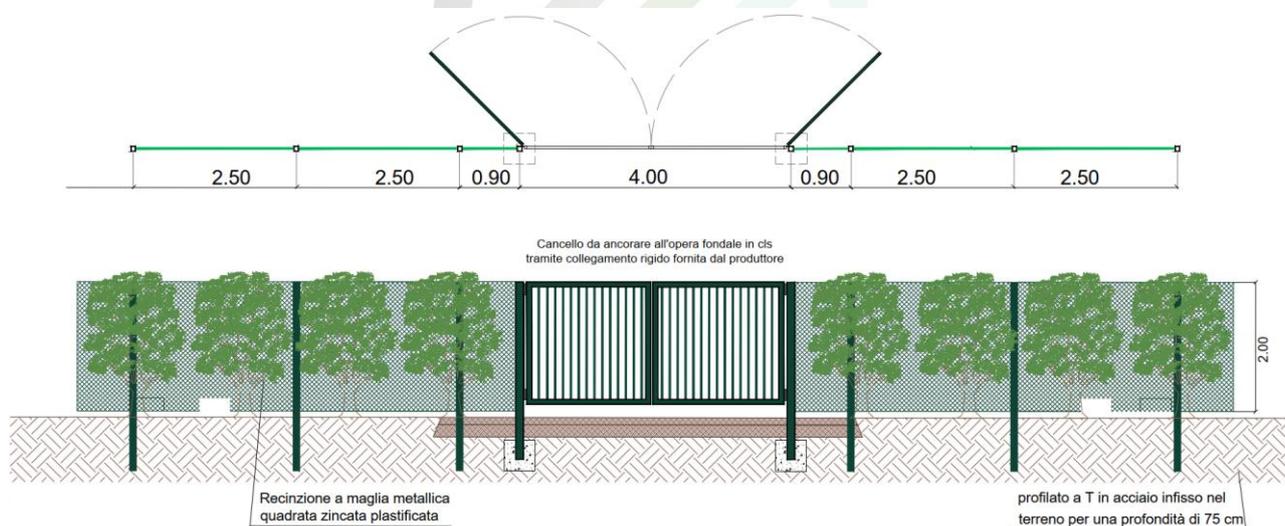
L'armatura interna del fabbricato dovrà essere totalmente collegata elettricamente per creare una gabbia di Faraday a protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica ed a limitazione delle tensioni di passo e contatto.

4.10 Recinzione

Il progetto prevede la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto.

La recinzione sarà formata da rete metallica elettrosaldata e plastificata, a maglia quadrata o rettangolare, di altezza non inferiore a **200 cm** sorretta da pali direttamente fissati nel terreno con un interasse di circa **2,50 m**.

La recinzione sarà munita di sistema anti-scavalco costituito da punte o filo spinato volto a garantire l'incolumità di persone estranee ai lavori e non autorizzate ad accedere al parco agrisolare.



Ad integrazione della recinzione di nuova costruzione è prevista l'installazione di cancellotti carrabili per un agevole accesso all'area d'impianto. Il cancellotto d'ingresso sarà realizzato in acciaio zincato, sorretto da pilastri in scatolare metallico. Le dimensioni saranno tali da permettere un agevole ingresso dei mezzi pesanti impiegati in fase di realizzazione e manutenzione. In fase esecutiva sarà considerata la possibilità di dotare il cancellotto di azionamento elettrico.

4.11 Sottostazione elettrica di connessione e consegna (SSE)

La realizzazione della stazione di consegna (SSE Utente) è prevista nel comune di **Ascoli Satriano** (FG), nelle vicinanze della Stazione di Smistamento a 150 kV di Terna.

L'area individuata è identificata al N.C.T. di **Ascoli Satriano al foglio di mappa 98 particella 333** come rappresentato nella tavola allegata.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 39 di 57

La società proponente ha già provveduto all'acquisizione della disponibilità del terreno su cui insisterà la stazione elettrica di consegna.

La stazione elettrica utente sarà dotata di un trasformatore di potenza con relativi edifici tecnici adibiti al controllo e alla misura dell'energia prodotta ed immessa in rete.

DESCRIZIONE GENERALE SEZIONE AT 150 KV

La sezione in alta tensione a 150 kV è composta da tre stalli di trasformazione (uno per ciascuna iniziativa) MONTANTE TR e da una terna di sbarre. Quest'ultime saranno collegati ad uno stallo con protezioni e linea di partenza linea in cavo, con apparati di misura e protezione (TV e TA) MONTANTE LINEA

Lo stallo trasformatore MT/AT **MONTANTE TRAF** sarà composto da:

Q.tà	Descrizione
1	Sezionatore tripolare a tre isolatori per polo e a doppia apertura laterale completo di una terna di lame di messa a terra – tipo S3CT / TCBT – 170 kV (BIL 650/750 kVp) – 1250 A – 31,5 kA – comando a motore per sezionatore di linea e manuale per le lame di messa a terra – Isolatori tipo LJ 1002/5
1	Interruttore tripolare isolamento in gas SF6 – comando a molla per auto-richiusura tripolare con 2 circuiti di apertura a lancio di tensione, 1 circuito d'apertura a mancanza di tensione e 1 circuito di chiusura – tipo 3AP1 FG 170 – 170 kV – 1250 A – 31,5 kA
3	Trasformatore di corrente unipolare per misura e protezioni – isolamento in olio – tipo IOSK 170 – con 4 secondari di cui 1 certificato UTF – 100 / 5-5-5-5 A – 31,5 kA 10 VA / 0,2S – 10 VA / 0,2 – 10 VA / 5P20 – 10 VA / 5P20
3	Trasformatore di tensione induttivo unipolare per misura fiscale – isolamento in olio – tipo VEOT 170 – con 1 secondario certificato UTF – 150: 3 / 0,1: 3 kV – 20 VA / 0,2
3	Scaricatore di sovratensione unipolare ad ossido metallico adatto per la protezione da sovratensioni di origine atmosferica o di manovra in reti a 150 kV tipo 3EL2 138-2PQ32-4ZZZ – completo di base isolante e contascariche Um 170 kV – Ur 138 kV – MCOV 110 kV – 10 kA – Classe 3

1	Trasformatore di Potenza – isolamento in olio minerale – raffreddamento ONAN/ONAF TR1 = 36/45 MVA 150±12x1,25% / 31 kV – YNd11
---	--

Lo stallo linea **MONTANTE LINEA** sarà composto da:

Q.tà	Descrizione
3	Trasformatore di tensione capacitivo unipolare per misure e protezione – isolamento in olio – tipo TCVT 170 – con 3 secondari – 150: 3 / 0,1: 3–0,1: 3–0,1:3 kV – 10 VA / 0,2 – 10 VA / 3P – 10 VA / 3P
3	Trasformatore di corrente unipolare per misura e protezioni – isolamento in olio – tipo IOSK 170 – con 4 secondari di cui 1 certificato UTF – 100 / 5–5–5–5 A – 31,5 kA 10 VA / 0,2S – 10 VA / 0,2 – 10 VA / 5P20 – 10 VA / 5P20
1	Interruttore tripolare isolamento in gas SF6 – comando a molla per auto–richiusura tripolare con 2 circuiti di apertura a lancio di tensione, 1 circuito d’apertura a mancanza di tensione e 1 circuito di chiusura – tipo 3AP1 FG 170 – 170 kV – 1250 A – 31,5 kA
1	Sezionatore tripolare a tre isolatori per polo e a doppia apertura laterale completo di una terna di lame di messa a terra – tipo S3CT / TCBT – 170 kV (BIL 650/750 kVp) – 1250 A – 31,5 kA – comando a motore per sezionatore di linea e manuale per le lame di messa a terra – Isolatori tipo LJ 1002/5
3	Scaricatore di sovratensione unipolare ad ossido metallico adatto per la protezione da sovratensioni di origine atmosferica o di manovra in reti a 150 kV tipo 3EL2 138-2PQ32-4ZZ2 – completo di base isolante e contascariche Um 170 kV – Ur 138 kV – MCOV 110 kV – 10 kA – Classe 3
1	Terminale aria-cavo 170 kV

All’interno dell’area recintata della sottostazione elettrica sarà ubicato un fabbricato suddiviso in vari locali che a seconda dell’utilizzo ospiteranno i quadri MT, gli impianti BT e di controllo, gli apparecchi di misura, il magazzino, i servizi igienici, ecc.

5. OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Nella valutazione dell'intervento sono stati considerati concetti tecnico – legislativi.

Gli impianti fotovoltaici utility scale sono annoverati tra le soluzioni del Piano Nazionale Integrato per l'energia e il Clima 2030 (PNIEC) e del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) per la transizione ecologica ed energetica verso soluzioni ambientali sostenibili.

Gli impianti fotovoltaici, a differenza degli aerogeneratori, essendo impianti a sviluppo orizzontale, richiedono per la realizzazione la disponibilità di ampie porzioni di suolo da destinare alla collocazione dei moduli fotovoltaici e alle apparecchiature asservite per il corretto funzionamento elettrico del generatore.

In linea generale, siffatti impianti restano in esercizio 25/30 anni prima di essere smantellati e prima di ripristinare il sito al fine di renderlo idoneo alla conduzione delle attività ante opera.

Per tali motivi, a dispetto della tecnica adottata nella prima decade del 2000, oggi l'inserimento di siffatti impianti prevede l'adozione di accorgimenti tecnici, misure di mitigazione e compensazione che, attraverso l'intervento di diverse figure professionali, danno luogo a progetti multidisciplinari capaci di promuovere la promiscuità della componente energetica, culturale e zootecnica nel rispetto delle esigenze ambientali e paesaggistiche.

Fanno seguito le misure di mitigazione e compensazione previste per l'impianto in valutazione.

5.1 Verde Perimetrale

La recinzione sarà inoltre corredata di una fascia perimetrale verde, da disporre lungo il perimetro dell'intera area, sul lato esterno della recinzione, ad una distanza di 3,0 metri, con una piantumazione continua di piante funzionale a mitigare l'intrusione visuale dell'impianto e a fungere da schermatura protettiva rispetto alla deriva naturale degli agenti chimici come erbicidi e pesticidi utilizzati dai conduttori dei fondi adiacenti per le pratiche agricole e come i gas di scarico di macchine e veicoli.

La fascia ecotonale occuperà una superficie di 10.590,77 mq e sarà realizzata con una piantumazione continua di specie autoctone quali alaterno, biancospino, prugnolo selvatico e viburno di altezza variabile tra 1 e 3 metri.

La scelta delle specie arboree e arbustive è condotta in linea con la vegetazione potenziale e reale del luogo, basata su campagne di indagine bibliografiche e osservazioni in situ.

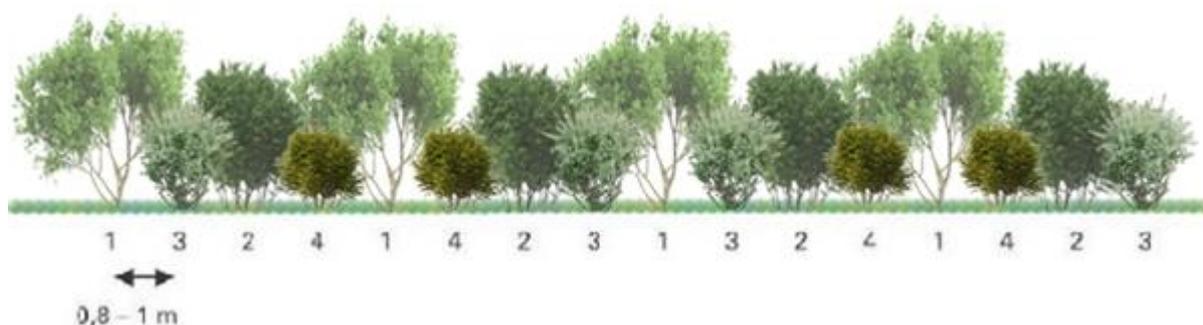
Le specie arboree e arbustive saranno distribuite in modo da creare un sistema diffuso con struttura variabile di specie autoctone provenienti dai vivai della Regione Puglia o da Vivai

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 42 di 57

autorizzati dalla stessa regione e iscritti al RUOP capace di riprodurre gli ambienti della *macchia locale*.

Nella fase esecutiva e in funzione della disponibilità dei vivai regionali, si potrà valutare la scelta di altre essenze vegetali, aventi le medesime peculiarità tra quelle indicate in precedenza e in osservanza alle prescrizioni emanate dell'Osservatorio Fitosanitario della *Regione Puglia*.

Inoltre, il cromatismo delle bacche prodotte, associato ai cromatismi di fiori e foglie, doneranno alla fascia perimetrale un gradevole effetto scenografico.



La soluzione prevista, pertanto, non si limiterà ad una funzione puramente schermante ma sarà capace di apporti positivi sotto molteplici aspetti.

5.2 Recinzione e Viabilità

La scelta della recinzione e della modalità di posa della stessa sono state effettuate al fine di garantire il minor impatto sul paesaggio e la totale reversibilità dell'area a seguito della dismissione dell'impianto.

Infatti, la recinzione sarà plastificata e di colore verde per mitigare la percezione dell'elemento antropico alle spalle della fascia verde perimetrale.



DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 43 di 57

La posa della recinzione sarà effettuata con l'ausilio di una macchina battipalo da associare a un escavatore utile nelle successive fasi di cantiere mentre non è prevista la messa in opera di plinti di fondazione in c.a. se non in corrispondenza del cancello carrabile e, eventualmente, in sporadici punti che dovessero presentare caratteristiche geotecniche molto scarse.

Per rafforzare l'efficacia dell'azione svolta dalla fascia verde perimetrale, lungo la recinzione potrà predisporre la sistemazione di una rampicante sempre verde. Infatti, associando all'inserimento delle siepi perimetrali esterne la rampicante potrà generarsi una graduale transizione tra l'ambiente esterno con attività antropiche più frequenti a quello interno meno frequentato e più idoneo per il ricovero della piccola fauna.

Tale soluzione favorisce inoltre il miglioramento degli equilibri biologici fornendo sostanze organiche e regolando luminosità e temperatura del sito.

La recinzione sarà inoltre munita di **varchi ecologici** di altezza 200 mm ad intervalli di 20 m circa utile a consentire l'accesso al parco alla piccola fauna locale. La previsione di basse attività antropiche durante la fase di esercizio dell'impianto, legate essenzialmente alle attività manutentive e alla conduzione delle attività agricole, associate alla presenza di bacche edibili e verde, renderanno le aree di impianto potenzialmente fruibili dalla piccola fauna per costituire un hub sicuro di ricovero e promuovere la biodiversità.

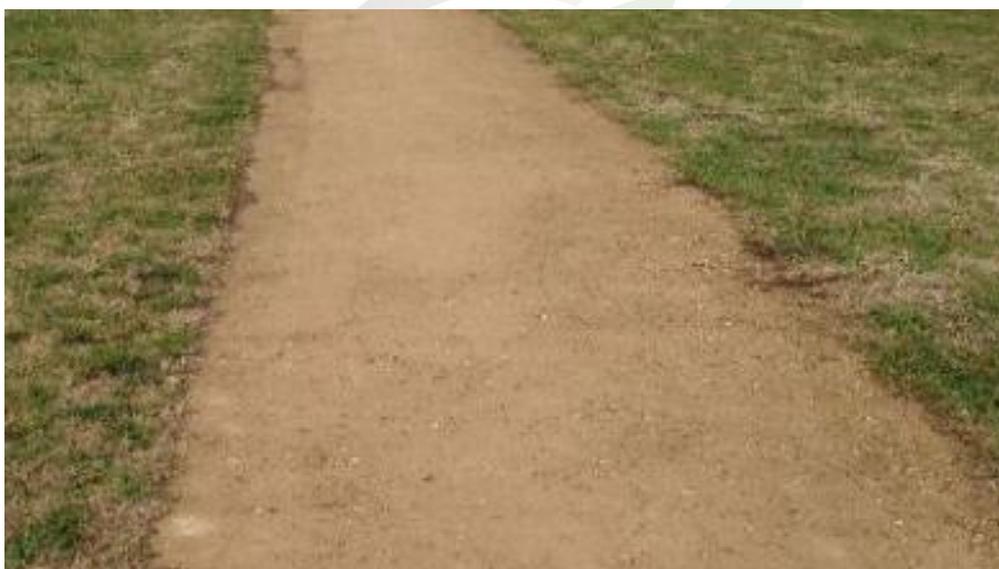


Esempio di recinzione con varco ecologico

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 44 di 57

Per la viabilità interna alle aree dell'impianto, la scelta di realizzare **strade non bitumate**, consentirà il facile ripristino del sito a fine vita dell'impianto semplicemente mediante la rimozione del pacchetto stradale e il successivo riempimento con terreno vegetale.

Le strade, di ampiezza pari a circa **4 m**, saranno realizzate con inerti compattati di granulometria diversa proveniente da cave di prestito saturato con materiale tufaceo fine posate su uno strato di geotessuto utile a garantire la separazione del terreno di riporto da quello di sito e ad impedire fenomeni di filtrazione delle acque e buche in corrispondenza della viabilità.



Esempio di strada non bitumata

5.3 Progetto Agronomico: Mandorleto, Oliveto e Apiario

In virtù del contesto territoriale in cui si colloca l'impianto, una attenta progettazione non può prescindere dal considerare la vocazione del sito.

Viste le attività agricole che caratterizzano l'area in esame, al progetto sinora descritto è stato associato un progetto agronomico che, a meno delle aree strettamente necessarie per il corretto esercizio dei generatori fotovoltaici, interessa l'intera area oggetto di intervento.

La **componente agronomica della iniziativa** è stata scelta in virtù di studi approfonditi incentrati sulle caratteristiche pedo-agronomiche dei suoli, sul contesto del paesaggio agrario e con la volontà di creare valore aggiunto anche dal punto di vista ambientale.

Infatti, l'iniziativa prevede la realizzazione di **un mandorleto superintensivo di 21,753 ha** e un **oliveto superintensivo di 24,339 ha** da disporre secondo file alternate ai moduli fotovoltaici all'interno della recinzione e a tutto campo all'esterno.

Per soddisfare il fabbisogno irriguo si prevede la realizzazione di due pozzi e di altrettanti vasconi per lo stoccaggio dell'acqua nonché di un impianto di irrigazione integrato da un sistema di supporto decisionale.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 45 di 57



Schema impianto agri-voltaico

Si prevede inoltre un **incremento della biodiversità** grazie al contributo benefico di due **apiari**, dove le famiglie di api saranno impiegate per l'impollinazione e per la produzione di miele biologico. Il ruolo degli impollinatori è di fondamentale importanza come servizio di regolazione dell'ecosistema. L'attività delle api, infatti, garantisce circa il 70% delle impollinazioni di tutte le specie vegetali viventi e garantisce circa il 35% della produzione globale di alimenti. Di qui, il connubio tra la produzione di energia elettrica pulita, la continuità con la vocazione agricola del territorio e la produzione agronomica biologica a servizio delle aziende zootecniche locali.

In dettaglio si prevede il posizionamento di **30 arnie** con altrettante famiglie di api da disporre ad una distanza sufficiente dal perimetro di impianto in modo da escludere eventuali situazioni di conflitto con i fondi adiacenti e in prossimità di specie idonee alla mellificazione. Associato agli apiari saranno realizzate delle fasce greening per **2,047 ha** interne agli impianti che favoriranno la mellificazione.

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 46 di 57



StudioTECNICO | Ing. Marco Balzano
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com



STUDIOTECNICO
ing.MarcoBALZANO
INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI BARI

Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341



Apicoltura in parco fotovoltaico

STUDIOTECNICO 
ing.MarcoBALZANO
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 47 di 57

6. REPORT INTERFERENZE

L'estensione dell'iniziativa, comprensiva delle aree di impianto e delle opere connesse, genererà una serie di interferenze con le infrastrutture dislocate sul territorio.

Nel complesso, l'iniziativa genererà le interferenze di seguito riassunte:

Report Analisi Interferenze				
Interferenze (CTR/Codice RFI/Codice Strada)	Presenza (si/no)	Criticità	Risoluzione e Note	Implicazioni
Linee Elettriche (BT/MT/AT)	Si			Richiesta Nulla Osta
Linee Telecomunicazione	Si			Richiesta Nulla Osta
Acquedotto	No			Richiesta Nulla Osta
Gasdotto/Oleodotto	No			Richiesta Nulla Osta
Canali di Scolo/Allontanamento Acqua Meteoriche	Si			Richiesta Nulla Osta
Vasche irrigue	No			Richiesta Nulla Osta
Muretti a secco	No			Richiesta Nulla Osta
Impianti Consortili	No			Richiesta Nulla Osta
Pozzi	No			Richiesta Nulla Osta
Scarpate	Si			Richiesta Nulla Osta
Strade (buffer da codice della strada)	Si			Richiesta Nulla Osta
Aeroporti (vincolo ENAC)	No			Richiesta Nulla Osta
Ferrovia (buffer 30m)	No			Richiesta Nulla Osta
Fabbricati	Si			Richiesta Nulla Osta
Distributori Carburante	No			Richiesta Nulla Osta
Presenza impianti FER già realizzati	No			Valutazioni Impianti Cumulativi

Le interferenze, censite attraverso analisi cartografiche, attività di sopralluogo e richieste esplicite attraverso contatti o portali dedicati, saranno risolte in accordo con gli enti gestori secondo le norme tecniche di settore.

Si precisa che ulteriori interferenze rispetto a quelle riportate nel report potrebbero emergere a seguito di coinvolgimento nei procedimenti autorizzativi.



7. DETERMINAZIONE SUPERFICI COMPLESSIVE, INDICE DI OCCUPAZIONE E AREA DISPONIBILE PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA

Nelle Tabelle seguenti sono stati determinati i valori relativi a:

- Superficie complessiva occupata;
- Indice di Occupazione;
- Area disponibile per l'attività agricola;

per il progetto presentato:

SUPERFICIE CONTRATTUALE DISPONIBILE [m²]	701.924,00
TOTALE SUPERFICIE PIANO AGRO-SOLARE [m²]	697.624,00
Superficie Occupata dai Moduli Fotovoltaici [m ²] (*)	183.129,67
Superficie Occupata dai Locali Tecnici [m ²]	369,29
TOTALE SUPERFICIE PROGETTO FOTOVOLTAICO [m²]	183.498,95
INDICE DI OCCUPAZIONE [%]	26,25 %
Superficie Occupata dalla Viabilità [m ²]	22.541,48
Superficie Occupata dalla Fascia di Mitigazione Perimetrale [m ²]	10.590,77
Superficie Componente Agricola [m ²]	481.392,54
TOTALE SUPERFICIE PROGETTO AGRONOMICO [m²]	491.985,94
(*) In realtà anche questa Area è utilizzabile per l'Attività Agricola, in quanto lo spazio sotto i moduli è disponibile	

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

In attuazione del D.Lgs. 199/2021, il gruppo di lavoro coordinato dal Ministero della Transizione Ecologica – Dipartimento dell'Energia, ha condiviso le "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" che ha condotto ad una serie di requisiti.

In particolare:

- Il rispetto dei requisiti A e B è necessario per definire un impianto fotovoltaico in area agricola come "Impianto Agrivoltaico". Per tali impianti dovrebbe essere inoltre il rispetto del requisito D.2.
- Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di "Impianto Agrivoltaico Avanzato" e classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche;
- Il rispetto dei requisiti A, B, C, D ed E sono pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che potranno essere definiti ulteriori requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

Per completezza si specifica che, ai requisiti sinora esposti, si aggiungono requisiti ulteriori e premiali dei sistemi agrivoltaici.

Alla luce di quanto esposto, il proponente intende presentare il progetto di un "Impianto Agrivoltaico" dando evidenza, ove possibile in fase progettuale/autorizzativa, del rispetto dei Requisiti A, B e D2.

Verifica Requisito A

VERIFICA REQUISITO A1: S agricola \geq 0,7 Stot	(Ha)
Superficie Contrattuale Catastale	70,192
Superficie non Utilizzabile per fini agricoli/tecnici	0,000

Superficie Moduli Fotovoltaici	18,313
Superficie Manufatti	0,037
Superficie Viabilità Interna	2,214
Superficie Viabilità Esterna	0,040

Superficie Agricola - esterna alla recinzione comprensiva Verde Perimetrale	26,352
Superficie Agricola - interna alla recinzione	22,847
Superficie Agricola Totale	49,199

Superficie Totale Utilizzabile	70,192
Rapporto Superficie Agricola/Superficie Totale	70,09%
Verifica Requisito A1	VERO

VERIFICA REQUISITO A2: LAOR \leq 40%	(Ha)
Superficie Totale idonea e utilizzabile	70,192

Superficie Moduli Fotovoltaici	18,313
LAOR	26,09%
Verifica Requisito A2	VERO

Verifica Requisito B

Dallo studio agronomico redatto ed allegato al procedimento, il sito interessato dall'installazione del parco agrivoltaico, allo stato di fatto, è dedicato a coltivazioni seminate estensive.

In considerazione della vocazione del sito, delle caratteristiche pedoagronomiche del terreno e delle esigenze di configurazione dell'impianto, l'indirizzo produttivo proposto, come da relazione agronomica, permetterà altresì di raggiungere un valore economico più elevato in termini di produzione standard a livello complessivo aziendale.

Circa la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, il rispetto del requisito $FV_{agri} \geq 0,6 FV_{standard}$ è garantito dalle soluzioni tecniche adottate, di seguito riassunte:

- moduli bifacciali ad alta efficienza che, rispetto ai moduli monofacciali, sono capaci di produrre più energia;
- strutture ad inseguimento monoassiale che, rispetto alle soluzioni stazionarie, consentono di produrre più energia grazie alla perpendicolarità del raggio solare incidente rispetto al modulo fotovoltaico e alla maggiore circolazione d'aria che raffresca il modulo a vantaggio dell'efficienza;
- inverter di stringa dotati di regolatori di carica capaci di inseguire costantemente il punto di massima potenza erogabile dal pannello fotovoltaico in rapporto all'irraggiamento solare;
- fattore di albedo incrementato rispetto dalla presenza della componente agronomica al di sotto dei pannelli fotovoltaici.

Verifica Requisito D2

L'esistenza e la resa della coltivazione, nonché del mantenimento dell'indirizzo produttivo dell'impianto agrivoltaico, saranno documentati secondo le modalità definite nelle linee guida dedicate.

ASPETTI FASE DI CANTIERE

I lavori di realizzazione del progetto hanno una durata massima prevista pari a circa 7 mesi.

Tale durata sarà condizionata dall'approvvigionamento delle apparecchiature necessarie alla realizzazione dell'impianto (Principalmente Power Station, Moduli Fotovoltaici e Tracker Monoassiali).

Le operazioni preliminari di preparazione del sito prevedono la verifica dei confini e il tracciamento della recinzione. Il rilievo topografico è già stato eseguito e non risulterà necessario nessuna opera sbancamento se non piccoli livellamenti e compattazione del piano di campagna in corrispondenza dei locali tecnici.

Sulla base del progetto esecutivo, saranno tracciate le posizioni dei singoli pali di sostegno dei Tracker che saranno posti in opera attraverso opportune macchine operatrici (Battipalo).

Successivamente all'infissione dei pali potranno essere montate le strutture degli Inseguitori Monoassiali, e successivamente si procederà allo scavo del tracciato dei cavidotti e alla realizzazione delle platee di fondazione per la posa degli Skid delle Power Station.

Le Ulteriori fasi prevedono, a meno di dettagli da definire in fase di progettazione esecutiva, il montaggio dei moduli, il loro collegamento e cablaggio, la posa dei cavidotti interni al parco e la ricopertura dei tracciati, nonché la posa delle Delivery Cabin (Cabine di consegna) e dei Locali Tecnici di Monitoraggio e Controllo nonché il montaggio degli impianti ausiliari (Videosorveglianza, Illuminazione Perimetrale e sistema di allarme).

Si prevede di utilizzare aree interne al perimetro per il deposito di materiali e il posizionamento dei baraccamenti di cantiere.

L'accesso al sito avverrà utilizzando la esistente viabilità locale, che non necessita di aggiustamenti o allargamenti e risulta adeguata al transito dei mezzi di cantiere. A installazione ultimata, il terreno verrà lasciato allo stato naturale. Per le lavorazioni descritte è previsto un ampio ricorso a manodopera e ditte locali.

Di seguito si riporta una lista sequenziale delle operazioni previste per la realizzazione dell'impianto e la sua messa in produzione:

- Opere preliminari (Preparazione del Cantiere);
- Realizzazione recinzioni perimetrali;
- Predisposizione Fornitura Acqua e Energia;
- Direzione Approntamento Cantiere;
- Delimitazione area di cantiere e segnaletica;
- Realizzazione Viabilità Interna;

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 53 di 57

- Realizzazione Fondazione per basamenti Power Station;
- Realizzazione sottofondo per posa Prefabbricati;
- Posa Pali Tracker;
- Montaggio strutture metalliche;
- Montaggio moduli fotovoltaici;
- Scavo Cavidotti BT/MT;
- Posa cavi MT;
- Posa cavi BT in CC/AC;
- Cablaggio stringhe;
- Posa Power Station;
- Cablaggio Moduli, Quadri di Campo, Power Station;
- Cablaggio Linea MT;
- Montaggio sistema di monitoraggio;
- Montaggio sistema di videosorveglianza, Allarme e Illuminazione Perimetrale;
- Realizzazione di Stazione Elettrica di Trasformazione Utente;
- Posa cavi AT;
- Collaudi/commissioning;
- Fine Lavori;
- Connessione in rete.

8. ASPETTI FASE DI ESERCIZIO

Per l'intero ciclo di vita dell'impianto fotovoltaico, circa pari a 30 anni, sarà definita una programmazione dei lavori di manutenzione e di gestione delle opere, da sviluppare su base annuale per garantirne il corretto funzionamento.

La programmazione dovrà prevedere:

- manutenzione programmata;
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;

relativamente ai seguenti elementi costituenti l'impianto:

- impianti;
- strutture edili / infrastrutture;
- spazi esterni.

Sarà creato un registro dove dovranno essere indicate le caratteristiche principali dell'apparecchiatura e le operazioni di manutenzione effettuate, con le relative date.

La direzione ed il controllo degli interventi di manutenzione saranno seguiti da un tecnico che avrà il compito di monitorare l'impianto, effettuare visite mensili e, in esito a tali visite, coordinare le manutenzioni.

Durante la fase di esercizio, gli impatti positivi sull'economia saranno più limitati rispetto a quelli stimati per la fase di cantiere, essendo connessi essenzialmente alle attività di manutenzione preventiva dell'impianto, di gestione della fascia verde di mitigazione e di vigilanza del sito.

Le tipologie di figure professionali richieste in questa fase sono:

- Tecnici della supervisione dell'impianto: **2 persone**
- Eletttricisti: **2 persone**
- Pulizia e Manutenzione moduli fotovoltaici: **6 persone**

L'energia ricavata dal sole non solo raggiunge un rimborso in pochi anni dal momento dell'installazione, ma fa anche uso di un combustibile inesauribile e senza costi.

In particolare, i ricavi attesi derivano dalla cessione dell'energia alla rete e pertanto considerando le diverse variabili in gioco si può concludere che l'impianto genera un impatto positivo dal punto di vista della redditività economica.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 55 di 57

Il futuro operatore dell'agrovoltaico è una nuova figura professionale che deve poter essere parte del processo di manutenzione degli impianti e responsabile della produzione agricola.

In considerazione del numero limitato di personale richiesto, si presume che la manodopera impiegata sarà locale, al più proveniente dai comuni della Provincia.

Gli studi specialistici riferiti al fabbisogno lavorativo in campo agricolo genereranno impatti positivi con la previsione di **13,72 ULA**, valore superiore rispetto all'attuale fabbisogno soddisfatto con **1,6 ULA**.



9. ASPETTI FASE DI DISMISSIONE IMPIANTO

Al termine della vita utile dell'impianto in progetto, stimata in trent'anni, si procederà al suo smantellamento e al conseguente ripristino del sito nelle condizioni ante-operam così come previsto nel comma 4 dell'art.12 del D. Lgs. 387/2003.

Gli interventi di dismissione e smantellamento dell'impianto sono riassumibili attraverso le seguenti fasi principali:

1. Disconnessione impianto dalla rete elettrica;
2. Smontaggio apparecchiature elettriche di campo;
3. Smontaggio quadri di pannello, delle cabine di trasformazione e cabina principale;
4. Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
5. Smontaggio delle strutture di supporto e delle viti di fondazione;
6. Smontaggio sistema di illuminazione;
7. Smontaggio sistema di videosorveglianza;
8. Recupero cavi elettrici BT e MT da canali interrati;
9. Rimozione pozzetti di ispezione;
10. Smontaggio parti elettriche dalle cabine di trasformazione;
11. Smontaggio manufatti prefabbricati;
12. Smontaggio recinzione;
13. Rimozione ghiaia dalle strade;
14. Consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento.

Vista la natura dell'opera in progetto, la quale prevede l'adozione dell'agrofotovoltaico volto ad assicurare la fruibilità del fondo ai fini agricoli durante l'intera fase di esercizio dell'impianto, la tecnica di ancoraggio delle strutture di sostegno dei moduli al terreno, delle recinzioni perimetrali e delle opere accessorie, lo stato dei luoghi a seguito della dismissione delle opere non risulterà alterato rispetto alla configurazione ante-operam.

Si rimanda alla relazione tecnica dedicata per una stima dei costi di dismissione dell'impianto e di ripristino dello stato dei luoghi e delle misure di reinserimento e recupero ambientale proposte.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV634-V.03c	Studio di Impatto Ambientale – Quadro Progettuale	02/12/2022	R0	Pagina 57 di 57