

**STUDIO TECNICO
PER. IND. GIANNANDREA ARGIOLAS
Via Torino n.16
58011 CAPALBIO (GR)**

PROGETTO

SISTEMA AGRIVOLTAICO AVANZATO "AGV LE ROGAIE"

FASE

Studio di Impatto Ambientale (SIA)

OGGETTO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO

LOCALIZZAZIONE

Loc. Barbaruta – 58100- Grosseto

PROGETTISTA / CONSULENTE

Per. Ind. Giannandrea ARGIOLAS



TIMBRO / FIRMA

RICHIEDENTE / I

TIMBRO / FIRMA

**Giulio Borgia
Le Rogae s.s. Società Agricola**

Loc. Barbaruta 58100 GR

LE ROGAIE S.S.S.A.
Loc. Barbaruta - 58100 GROSSETO
C.F. / P. IVA 01334510662
Tel. 0564/401200

INDICE

PREMESSA _____	3
DATI GENERALI DI IMPIANTO _____	4
GENERATORE FOTOVOLTAICO _____	5
GRUPPI DI CONVERSIONE _____	6
STAZIONI DI TRASFORMAZIONE _____	7
QUADRO GENERALE MT DI IMPIANTO _____	8
LINEE MT _____	8
IMPIANTO DI MESSA A TERRA _____	8
RIFERIMENTI NORMATIVI _____	9

PREMESSA

La presente relazione tecnica descrive i criteri adottati e la normativa rispettata per la progettazione di un sistema agrivoltaico avanzato con potenza del generatore pari a 44.990,4kWp e potenza in immissione pari a 42.609kW, da realizzare in loc. Barbaruta nel Comune di Grosseto (GR) su un'area censita al catasto terreni come seminativa.

L'impianto in progetto è destinato ad operare in parallelo alla rete elettrica di distribuzione (RTN). L'impianto sarà connesso alla RTN in ottemperanza alle disposizioni del Codice di Rete di Terna.

Le opere in progetto sono di seguito sinteticamente elencate:

- sottostazione di trasformazione dell'energia MT/AT (SSE area utente) completa di opere ed impianti accessori;
- edificio utente presso sottostazione di trasformazione;
- quadro generale MT d'impianto presso l'area di impianto;
- cabine di trasformazione MT dotate di trasformatori BT/MT ubicate presso l'area di impianto;
- linee BT e MT per i collegamenti;
- sistema agrivoltaico avanzato con pannelli in silicio monocristallino posizionati su tracker su pali;
- rete di messa a terra;
- sistema di monitoraggio;
- opere edili (riorganizzazione della viabilità interna dell'area, recinzione perimetrale, etc.) e pre-disposizioni varie.

DATI GENERALI DI IMPIANTO

L'impianto in progetto sarà costituito da un generatore fotovoltaico composto da 64.272 moduli bifacciali da 700Wp ciascuno per una potenza complessiva pari a 44.990,4kWp, collegato a 244 inverter (tensione AC 800V) da 175kW ciascuno per una potenza complessiva AC di 42.609kW.

Il sistema così costituito sarà installato su aree classificate seminative ricadenti nel territorio del Comune di Grosseto (GR).

I moduli saranno distribuiti in maniera omogenea sull'area prescelta utilizzando dei tracker posizionati su palo, ciascuno con 24 moduli fotovoltaici.

A ciascun inverter verranno collegate 11 stringhe da 24 moduli ciascuna per un totale di 184,8kWp.

L'area sulla quale insisterà l'impianto ha una superficie di circa 73,3ha.

Le coordinate dell'impianto sono:

Latitudine: 42.829667

Longitudine: 11.070014

L'impianto sarà connesso alla rete elettrica in AT di TERNA (RTN) in ottemperanza a quanto prescritto dal Codice di Rete di TERNA.

GENERATORE FOTOVOLTAICO

Il generatore sarà costituito da moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino, con potenza nominale pari a 700Wp. I moduli saranno provvisti di certificazione IEC 61215 e di garanzia di almeno 10 anni su difetti di produzione.

Il sistema agrivoltaico avanzato avrà una tensione massima di funzionamento pari a 1.500 V in corrente continua.

L'installazione prevede l'utilizzo di 2.678 tracker biassiali, ciascuno a supporto di 24 moduli per un totale di 64.272 moduli.

Nell'area saranno installate 6 stazioni di trasformazione da 6.660kVA alle quali saranno collegati 36 inverter ciascuna ed una da 5.180kVA a servizio di 28 inverter.

Ciascuna stazione di trasformazione sarà poi collegata al quadro generale MT d'impianto con una propria linea MT 20kV.

GRUPPI DI CONVERSIONE

L'impianto si compone di 244 inverter. Gli inverter utilizzati saranno idonei al trasferimento della potenza dall'area di impianto alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura sono compatibili con quelli del rispettivo generatore fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

- Massima tensione FV: 1.500V
- Tensione nominale: 1.100V
- Range tensione MPPT: 600-1.500V
- Numero di MPPT: 12
- Massima corrente in ingresso per MPPT: 22A
- Massima corrente per MPPT: 30A
- Potenza in uscita: 185 kW @ 30 °C / 175 kVA @40 °C / 200 KVA @ 50 °C
- Massima corrente in uscita: 134A
- Tensione nominale: 3/PE, 800V
- Range tensione in uscita: 552-960V
- Frequenza di rete nominale: 50/60Hz
- Intervallo di frequenza di uscita ($f_{min}...f_{max}$): 45...55Hz / 55...65Hz
- THD: <3% a potenza nominale
- Iniezione corrente DC: <0,5% I_n
- Fattore di potenza nominale e intervallo di aggiustabilità: >0,995, 0...1 induttivo/capacitivo con massima S_{max}
- Conformità marchio CE.

STAZIONI DI TRASFORMAZIONE

Nelle stazioni di trasformazione di campo sarà previsto un quadro elettrico generale BT, per realizzare il parallelo fra i vari inverter.

La cabina sarà inoltre dotata di un trasformatore con isolamento in olio minerale da 5.180kVA@30°C o 6.660kVA@30°C e di un quadro MT costituito da una cella di arrivo ed un interruttore MT 630A SF6 a protezione del trasformatore.

La soluzione scelta prevede l'uso di trasformatori 0,8/20kV.

QUADRO GENERALE MT DI IMPIANTO

Nella sottostazione elettrica MT/AT, all'interno dell'edificio utente, sarà installato il quadro generale MT di impianto.

All'uscita del trasformatore AT/MT sarà installato un interruttore isolato in SF6 con funzione di DG al quale sarà associata la protezione generale PG.

Nel quadro generale MT sarà presente il sistema di protezione di interfaccia SPI conforme ai requisiti previsti dalla norma CEI 0-16 e dall'allegato A68 al Codice di Rete di TERNA.

Il quadro sarà composto da una cella di arrivo, due interruttori isolati in SF6 con funzione di DDR e DDI collegati al SPI, sette interruttori con fusibili a protezione delle linee delle singole stazioni di trasformazione ed un interruttore con fusibili a protezione del trasformatore servizi da 125kVA.

Il sistema sarà completato da un misuratore fiscale dell'energia prodotto certificato UTF ed un analizzatore di rete (misura di tensione, corrente, frequenza e potenza);

La progettazione e realizzazione dei quadri elettrici saranno conformate alle norme vigenti ed avranno un grado di protezione adeguato alle caratteristiche ambientali del sito di installazione.

LINEE MT

La linea per la connessione delle cabine di trasformazione BT/MT al quadro generale MT sarà esercita con neutro isolato alla tensione nominale 20 kV. Il trasporto dell'energia avverrà mediante cavi fissati alle strutture agrivoltaiche e cavidotti interrati posati su letto di sabbia, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 11-17. Le tubazioni faranno capo ad appositi pozzetti ispezionabili, ove previsto. I componenti ed i manufatti adottati per tale prescrizione saranno progettati per sopportare, in relazione alla profondità di posa, le prevedibili sollecitazioni determinate dai carichi statici, dal traffico veicolare o da attrezzi manuali di scavo. In ogni caso tutti i cavi interrati saranno muniti di tegolo protettivo. Tutte le linee saranno contraddistinte, in partenza ed in arrivo ed eventualmente in ogni derivazione, con il numero del circuito relativo indicato sul quadro di origine.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Sarà prevista l'installazione di un impianto di dispersione opportunamente dimensionato a servizio delle cabine di trasformazione e sala quadri, mentre i pannelli e le loro cornici metalliche saranno messe a terra direttamente mediante la struttura di supporto ed il sistema di ancoraggio a suolo.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Oltre a quanto prescritto nella presente relazione, saranno rispettate, in quanto applicabili, le Leggi, Norme e Regolamenti vigenti concernenti la materia, nonché le Buone Regole dell'Arte. Si richiamano qui espressamente, ma non esclusivamente le seguenti norme:

Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano ed in particolare:

- C.T. 11 Impianti Elettrici di Produzione, Trasmissione e Distribuzione;
- C.T. 14 Trasformatori;
- C.T. 17 Grossa Apparecchiatura;
- C.T. 20 Cavi per Energia;
- C.T. 23 Apparecchiature a Bassa Tensione;
- C.T. 31 Materiali ed impianti Antideflagranti;
- C.T. 32 Fusibili;
- C.T. 38 Trasformatori di Misura;

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici sono inoltre:

CODICE DI RETE DI TERNA e relativi allegati;

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;

CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;

CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione degli utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;

CEI EN 60904-1(CEI 82-1): Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;

CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;

CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;

CEI EN 61727 (CEI 82-9): Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;

CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;

CEI EN 61646 (82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo;

CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;

CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;

CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;

CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti -Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase);

CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;

CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) serie composta da: → CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);

CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;

CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD);

CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;

CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);

CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata

CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini serie composta da:

CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Principi generali;

CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Valutazione del rischio;

CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;

CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture;

CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato; CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;

CEI 0-3: Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n. 46/1990;

UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;

CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura,

lo scambio e l'analisi dei dati;

CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica

CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);

EN 50470-1 ed EN 50470-3 in corso di recepimento nazionale presso CEI;

CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);

CEI 64-8, parte 7, sezione 712: Sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione