

REGIONE LAZIO

Provincia di Viterbo (VT)

COMUNE DI CELLERE



2	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	09/03/24	DE LUCA S.	SIGNORELLO A.	NASTASI A.
1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	16/12/22	BAIARDO G.	SIGNORELLO A.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	01/12/22	BAIARDO G.	SIGNORELLO A.	NASTASI A.
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.

Committente:

IBERDROLA RENOVBLES ITALIA S.p.A.

Sede legale in Piazzale dell'Industria, 40, 00144, Roma
Partita I.V.A. 06977481008 – PEC: iberdrolarenovablesitalia@pec.it



Società di Progettazione:



Ingegneria & Innovazione

Via Jonica, 16 – Loc. Belvedere – 96100 Siracusa (SR) Tel. 0931.1663409
Web: www.antexgroup.it e-mail: info@antexgroup.it

Progetto:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO “CELLERE 2”

Progettista/Resp. Tecnico

Dott. Ing. Antonino Signorello
Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Catania
n° 6105 sez. A

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA CEI 0-2

Scala:

NA

Nome DIS/FILE:

C22001S05-PD-RT-18-02

Allegato:

1/1

F.to:

A4

Livello:

DEFINITIVO

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.





IMPIANTO FOTOVOLTAICO CELLERE 2
RELAZIONE TECNICA CEI 0-2



09/03/2024

REV: 2

Pag.2

INDICE

1. PREMESSA	3
2. SCOPO	3
3. CONNESSIONE ALLA RTN (Codice pratica: 202200249)	4
4. DATI PROGETTO	4
4.1. Dati di progetto di carattere generale	4
4.2. Dati di progetto relativi all'opera	12
4.3. Dati di progetto relativi alle influenze esterne	13
4.4. Dati di progetto relativi all'impianto elettrico	14

1. PREMESSA

Su incarico di Iberdrola Renovables Italia S.p.A., la società ANTEX GROUP Srl ha redatto il progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato “Impianto Fotovoltaico Cellere 2”, da realizzarsi nei territori del Comune di Cellere (VT) – Regione Lazio.

Il progetto prevede l’installazione di un impianto fotovoltaico, con una potenza nominale pari a 26.457,6 kWp (@STC) utilizzando moduli bifacciali in silicio monocristallino, installato a terra tramite strutture fisse in acciaio zincato a caldo.

La STMG elaborata da Terna prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV con una nuova stazione elettrica (SE) a 150 kV della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV “Latera - S. Savino”, previa realizzazione di: – un ampliamento della stazione RTN a 150 kV di Arlena; – un nuovo elettrodotto RTN in cavo a 150 kV di collegamento dalla nuova SE RTN, con l’ampliamento della SE RTN di Arlena; – raccordi RTN a 150 kV, di cui al Piano di Sviluppo Terna, di collegamento della linea RTN a 150 kV “Arlena SE – Canino” con la stazione elettrica di trasformazione RTN 380/150 kV di Tuscania.

L’incarico della progettazione è stato affidato alla Società Antex Group S.r.l. per i suoi professionisti selezionati e qualificati che pongono a fondamento delle attività, quale elemento essenziale della propria esistenza come unità economica organizzata ed a garanzia di un futuro sviluppo, i principi della qualità, come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 nelle loro ultime edizioni.

2. SCOPO

Scopo della presente relazione è illustrare le caratteristiche generali ed elettriche (ai sensi della CEI-02) dell’impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare da 26.457,6 kW_p denominato “**Impianto Fotovoltaico Cellere 2**”, che **Iberdrola Renovables Italia S.p.A.** intende realizzare nei terreni del Comune di Cellere, appartenente alla provincia di Viterbo (VT), al fine di connetterlo alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN).

3. CONNESSIONE ALLA RTN (Codice pratica: 202200249)

La connessione prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV con una nuova stazione elettrica (SE) a 150 kV della RTN, da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV “Latera-S. Savino”, previa realizzazione di:

- un ampliamento della stazione RTN a 150 kV di Arlena;
- un nuovo elettrodotto RTN in cavo a 150 kV di collegamento dalla nuova SE RTN, con l’ampliamento della SE RTN di Arlena;
- raccordi RTN a 150 kV, di cui al Piano di Sviluppo Terna, di collegamento della linea RTN a 150 kV “Arlena SE – Canino” con la stazione elettrica di trasformazione RTN 380/150 kV di Tuscania.

4. DATI PROGETTO

I dati riportati nel seguito risultano strutturati e suddivisi secondo quanto riportato nella Guida CEI 0-2.

4.1. Dati di progetto di carattere generale

Pos	Dati	Valori stabiliti
4.1.1.	Committente	Iberdrola Renovables Italia S.p.A. Sede legale in Piazzale dell’industria, 40, 00144, Roma.
4.1.2.	Contatto	PEC: iberdrolarenovables@pec.it
4.1.3.	Estremi del progettista	ANTEX GROUP srl Email: info@antexgroup.it Sito: www.antexgroup.it

4.1.4.	Ubicazione	L'ubicazione dell'impianto rientra nel territorio del Comune di Cellere (VT) nella regione Lazio.
4.1.5.	Scopo del lavoro	<p>Scopo della presente relazione è illustrare le caratteristiche generali ed elettriche (ai sensi della CEI-02) dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare da 26.457,6 kW_p, denominato "Impianto Fotovoltaico Cellere 2", che Iberdrola Renovables Italia S.p.A. intende realizzare nei terreni censiti nel NCT del Comune di Cellere (VT), al fine di connetterlo alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN).</p> <p>L'impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare prevede di installare 40.704 moduli fotovoltaici bifacciali da 650 W_p ciascuno, su strutture fisse. Il numero di inverter è pari a 71, ciascuno con una potenza in uscita pari a 320 kW, quindi per una potenza complessiva di 22.720 kW.</p> <p>L'impianto fotovoltaico sarà costituito complessivamente da 6 Cabine di Sottocampo (CS) suddivise nella seguente maniera:</p> <ul style="list-style-type: none">• CS.1 costituita da:<ul style="list-style-type: none">- 136 stringhe, per una potenza complessiva 2.828,9 kW_p;- 8 inverter, per una potenza complessiva di 2.560 kW (DC/AC ratio: 1,11);- 1 trasformatore MT/BT per una potenza pari a 3.150 kW.• CS.2 costituita da:<ul style="list-style-type: none">- 286 stringhe, per una potenza complessiva 5.948,8 kW_p;- 16 inverter, per una potenza complessiva di 5.120 kW (DC/AC

ratio: 1,16);

– 1 trasformatore MT/BT per una potenza pari a 6.300 kW.

• CS.3 costituita da:

– 310 stringhe, per una potenza complessiva 6.448 kW_p;

– 17 inverter, per una potenza complessiva di 5.440 kW (DC/AC ratio: 1,19);

– 1 trasformatore MT/BT per una potenza pari a 6.300 kW.

• CS.4 costituita da:

– 171 stringhe, per una potenza complessiva 3.556,8 kW_p;

– 9 inverter, per una potenza complessiva di 2.880 kW (DC/AC ratio: 1,24);

– 1 trasformatore MT/BT per una potenza pari a 3.150 kW.

• CS.5 costituita da:

– 280 stringhe, per una potenza complessiva 5.824 kW_p;

– 16 inverter, per una potenza complessiva di 5.120 kW (DC/AC ratio: 1,14);

– 1 trasformatore MT/BT per una potenza pari a 6.300 kW.

• CS.6 costituita da:

– 87 stringhe, per una potenza complessiva 1.809,6 kW_p;

– 5 inverter, per una potenza complessiva di 1.600 kW (DC/AC ratio: 1,13);

– 1 trasformatore MT/BT per una potenza pari a 3.150 kW.

La tensione del primario dei trasformatori all'interno delle CS sarà pari a 30 kV. Le Cabine di Sottocampo saranno collegate (ad anello alla Cabina Centrale. La Cabina di Centrale sarà dotata dei dispositivi d'interfaccia, protezione e misura.

La tensione di uscita dall'impianto fotovoltaico sarà pari a 30 kV.

		<p>Il cavidotto in uscita dalla Cabina di Centrale sarà collegato ai quadri MT della SSEU, dove avverrà l'elevazione AT/MT con un trasformatore da 30 MW.</p> <p>Di seguito i dati riportati nel preventivo di connessione (<i>Codice pratica: 202200249</i>)</p> <p>La potenza totale richiesta per l'impianto in esame è pari a 22,6 MW in immissione.</p> <p>La potenza nominale DC dell'impianto è pari a 26.457,6 kWp.</p>
<p>4.1.6. Disposizioni Legislative</p>		<p>Studio di Impatto Ambientale</p> <p>Dal punto di vista normativo, il progetto viene redatto in conformità e nel rispetto della normativa di cui al decreto legislativo del 3 aprile 2006 n.152 e successive modificazioni, al decreto legislativo 22 gennaio 2004 n.42 e successive modificazioni, del Piano Energetico Ambientale (P.E.R.) della Regione Lazio e del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale della Regione Lazio (P.T.P.R.).</p> <p>Rumore</p> <ul style="list-style-type: none"> - L. 447/95 "Legge Quadro" e successivi decreti attuativi - DPCM 1/03/1991 sui "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno". - Decreto Ministero dell'Ambiente, 11 dicembre 1996, "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo" (G.U. n. 52 del 4.3.97); - Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" (G.U. n. 280 del 1.2.97); - Decreto Ministero dell'Ambiente, 16 marzo 1998, "Tecniche di rilevamento e

di misurazione dell'inquinamento da rumore" (G.U. n.76 del 1.4.98);

- Decreto Legislativo 04/09/02, n. 262 "Attuazione della direttiva 2000/14/Ce concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto";
- Normativa tecnica ISO 9613 -2, "Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors" part 2: General method of calculation.

Energie rinnovabili

- D.Lgs. 387/2003
- D.Lgs. 28/2011

Elettrodotti, linee elettriche, sottostazione e cabina di trasformazione

- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643 e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";
- Legge 28 giugno 1986, n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed enti locali, in attuazione del capo I della legge
15 marzo 1997, n. 59";
- Norma CEI 211-4/1996 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- Norma CEI 211-6/2001 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per

gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte

1: Linee elettriche aeree e in cavo”

- Norma CEI 11-17/2006 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo”;
- DM 29/05/2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”.
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetiche.

Opere civili

- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321) "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 (G. U. 21 marzo 1974 n. 76) "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"; D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- D. M. Infrastrutture Trasporti 17/01/2018 (G.U. 20/02/2018 n. 42 - Suppl. Ord. n. 8) Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni”.
- Linee guida edite dall’A.R.T.A. nell’ambito del Piano per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nelle seguenti norme:

- Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (G.U. 26 febbraio 2009 n. 27 – Suppl. Ord.) “Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 14 gennaio 2008”.

		<ul style="list-style-type: none"> - Circolare Consiglio Superiore Lavori Pubblici del 02/02/2009 contenente istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14 gennaio 2008; - Consiglio Nazionale delle Ricerche "Norme tecniche n. 78 del 28 luglio 1980 sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane. - Eurocodice 2 "Design of concrete structures". - Eurocodice 3 "Design of steel structures". - Eurocodice 4 "Design of composite steel and concrete structures". - Eurocodice 7 "Geotechnical design". - Eurocodice 8 "Design of structures for earthquake resistance". <p>Sicurezza</p> <p>D.Lgs. 9 aprile 2008 "Testo unico sulla sicurezza"</p>
<p>4.1.7.</p>	<p>Elenco delle norme tecniche impiantistiche di riferimento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Norma CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica; - Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici; - Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici; - Norma CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata; - Norma CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne; - Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo; - Norma CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria; - Norma CEI 11-37: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV; - Norma CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali

da 1 a 30 kV;

- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali; -
Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali;
- Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali
- Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature;
- Norma CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione;
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua;
- Norma CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione;
- Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione;
- Norma CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari;
- Norma CEI EN 60898-1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari;
- Norma CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi;
- Norma CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V;
- Norma CEI EN 60044-1 Trasformatori di corrente;
- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi;
- Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi;
- Norma CEI 57-2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata; -
Norma CEI 57-3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate;
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza;
- Norma CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV;
- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata;

		<ul style="list-style-type: none"> - Norma CEI EN 60099-5 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione; - Norma CEI EN 60507 Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata; - Norma CEI EN 60694 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione; - Norma CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP); - Norma CEI EN 60168 Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V; - Norma CEI EN 60383-1 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1 Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata; - Norma CEI EN 60383-2 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2 Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata; - Norme CEI EN 61284 Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria; - Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali; - Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali; - Norma CEI-UNEL 35027: Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV - Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata.
4.1.8.	Vincoli progettuali da rispettare	La scelta dell'area è stata dettata dai buoni livelli di irraggiamento e non incidenza su aree protette. In particolare, i terreni individuati per la realizzazione del campo fotovoltaico non ricadono nelle zone non idonee individuate dai piani regionali della Sicilia.

4.2. Dati di progetto relativi all'opera

Pos	Dati	Valori stabiliti
4.2.1.	Destinazione d'uso	Impianto industriale o assimilabile

4.2.2.	Caratteristiche ai fini della classificazione e valutazione dei rischi	Da approfondire in sede di progettazione esecutiva, sulla base dei dati forniti dal Committente
4.2.3.	Barriere architettoniche	Non applicabile

4.3. Dati di progetto relativi alle influenze esterne

Pos	Dati	Valori stabiliti
4.3.1.	Temperature ambiente, umidità relativa, ecc.	-
4.3.2	Altitudine	450 m s.l.m.
4.3.3.	Presenza di corpi solidi estranei:	SI
	Presenza di polvere/sabbia:	SI
4.3.4.	Presenza di liquidi:	
	Tipo di liquido	Acqua
	• Possibilità di stillicidio	SI
	• Esposizione alla pioggia	SI
	• Esposizione agli spruzzi	NO
	• Possibilità di getti d'acqua	SI
	• Nebbia salina	NO
4.3.5.	Condizioni del terreno:	
	• Carico specifico ammesso (N/m ²)	-
	• Livello della falda freatica (m)	N.D.
	• Profondità della linea di gelo	-
	• Resistività elettrica ($\Omega \cdot m$)	-
	• Resistività termica del terreno	-

4.3.6.	Effetti sismici	Zona Sismica 2B
4.3.7.	Condizioni ambientali speciali	NO (Zona Climatica D)

4.4. Dati di progetto relativi all'impianto elettrico

Pos	Dati	Valori stabiliti
4.4.1.	Tipo di intervento richiesto <input type="checkbox"/> Nuovo impianto <input type="checkbox"/> Trasformazione <input type="checkbox"/> Ampliamento	SI NO NO
4.4.2.	Dati dell'alimentazione elettrica 1. Punto di origine dell'impianto 2. Tensione nominale e massima variazione 3. Contenuto armonico 4. Frequenza nominale e massima variazione 5. Potenza disponibile in servizio continuo, di punta e in regime transitorio 6. Corrente di cortocircuito	150 kV; - 50 Hz; Imnessa in Rete: 22,6 MW -

	presunta nel punto di origine	
	7. Stato del neutro	-
	8. Corrente di guasto monofase a terra e tempo di interruzione del circuito	-
	9. Altre informazioni utili	-
4.4.3.	Cadute di tensione ammesse	Per impianti BT: $\leq 2\%$ Per impianti MT: $\leq 2\%$ Per impianti AT: $\leq 2\%$
4.4.4.	Misura dell'energia elettrica	Contatori fiscali di produzione di impianto da installare nella sezione AT, presso la SSEU, e MT, presso la cabina centrale.
4.4.5.	Illuminazione artificiale	<p><u>Per l'impianto fotovoltaico</u></p> <p>Aree esterne all'impianto fotovoltaico: non previsto dal progetto</p> <p>Aree interne all'impianto fotovoltaico perimetralmente alla recinzione con i seguenti parametri:</p> <p>$\Phi_L = 15000$ lumen $CRI \geq 80$</p> <p>Locali quadri con i seguenti parametri:</p> <p>$\bar{E}_m = 200$ lx $UGRL = 25$ $Ra = 60$</p> <p><u>Per la cabina di centrale e cabina utente</u></p> <p><u>per la consegna</u></p> <p>Aree esterne:</p>

Tipo di zona, compito o attività in esterno	Em	U₀	GR_L	R_a	Note
Movimento di pedoni all'interno di aree sicure dal punto di vista elettrico	5	0,25	50	20	-
Manipolazione di utensili di manutenzione, carbone	20	0,25	55	20	-
Ispezione generale	50	0,40	50	20	-
Operazioni generali di manutenzione e lettura degli strumenti	100	0,40	45	40	-
Riparazione di dispositivi elettrici	200	0,50	45	60	Usare illuminazione locale