




Gianluca Brulloni

				<i>Gianluca Brulloni</i>	
A	15.3.2023	100	013	093	Emissione per autorizzazione
REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
COMMITTENTE 					IMPIANTO <p>FERRARA 5</p>
INGEGNERIA & COSTRUZIONI 					TITOLO <p>RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA CONNESSIONE EG LAGO</p>
SCALA	FORMATO	FOGLIO / DI		N. DOCUMENTO	
-	A4	1 / 5		4 8 8 3 1 A	

 <p>Reggio nell'Emilia - ITALIA</p>	<p>Progetto</p> <p style="text-align: center;">FERRARA 5</p> <p style="text-align: center;">Relazione tecnico illustrativa connessione EG Lago</p>	<p>Documento e revisione</p> <p style="text-align: center;">48831A</p> <p style="text-align: center;">2</p>
<p>1 PREMESSA</p> <p>Il progetto di cui tratta la presente relazione è relativo ad un cavidotto 36kV che collega l'impianto fotovoltaico denominato "Ferrara 5" della società "EG Lago Srl", in antenna 36 kV con la nuova stazione elettrica 380/132/36 kV RTN "PORTOMAGGIORE".</p> <p>L'opera, nel suo complesso, è quindi funzionale a consentire l'immissione nella RTN in alta tensione dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico del produttore EG Lago Srl .</p> <p>Il presente documento si riferisce esclusivamente al cavidotto interrato 36kV dell'impianto "Ferrara 5".</p> <p>Al fine di promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano, le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, quali gli interventi di potenziamento della rete esistente, sono di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti. A tal fine, dette opere sono soggette ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione ai sensi del DLgs 29 Dicembre 2003, No. 387.</p> <p>2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E LIMITI DI BATTERIA</p> <p>La realizzazione del cavidotto 36kV interessa i Comuni di Argenta e Portomaggiore in Provincia di Ferrara. Migliore dettaglio di ciò è riscontrabile nei documenti di inquadramento parte della presente progettazione.</p> <p>I limiti di batteria della presente relazione sono pertanto compresi entro i seguenti punti fisici, entro i quali si inserisce il "Progetto":</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terminali cavi 36 kV nella cabina di raccolta 36kV all'interno dell'area dell'impianto di produzione Ferrara 5 del produttore EG Lago Srl; • Terminali 36 kV del quadro 36kV all'interno del fabbricato 36 kV, localizzato nella SE 380/132/36 kV Portomaggiore. <p>3 QUADRO NORMATIVO</p> <p>Ai sensi del DLgs 29 Dicembre 2003, No. 387 e ss.mm.ii., al fine di promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano nonché promuovere l'aumento del consumo di elettricità da fonti rinnovabili, le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, sono di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti. A tal fine, dette opere sono soggette ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico. L'autorizzazione unica è quindi rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge.</p> <p>4 NORMATIVA APPLICABILE</p> <p>Le opere in argomento, se non diversamente precisato nelle Prescrizioni o nelle Specifiche Tecniche del Gestore di rete in esse richiamate, saranno in ogni modo progettate, costruite e collaudate in osservanza di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della accettazione, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica; • vincoli paesaggistici ed ambientali; • disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate; • disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, vigenti al momento della consegna del nuovo impianto, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica. <p>Vengono di seguito elencati come esempio, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Norma CEI 11-27 "Lavori su impianti elettrici"; • Norma CEI EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. - Prescrizioni comuni"; • Norma CEI EN 50522 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a."; • Norma CEI EN 50341-2-13 "Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in c.a. - Aspetti Normativi Nazionali (NNA) per l'Italia"; • Norma CEI 11-17; V1 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo"; 		

- 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 60332-1-1** "Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio - Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Apparecchiatura";
- Norma **CEI 20-37-0** "Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi - Generalità e scopo";
- Norma **CEI EN 60358-1** "Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi - Norme generali";
- 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 61869-1** "Trasformatori di misura - Prescrizioni generali";
- Norma **CEI EN 61869-2** "Trasformatori di misura - Prescrizioni aggiuntive per trasformatori di corrente";
- Norma **CEI EN 61896-3** "Trasformatori di misura - Prescrizioni aggiuntive per trasformatori di tensione induttivi";
- Norma **CEI EN 61896-5** "Trasformatori di misura - Prescrizioni aggiuntive per trasformatori di tensione capacitivi";
- Norma **CEI 64-2** "Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione";
- Norma **CEI 64-8; V5** "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua";
- Norma **CEI EN 60076-1** "Trasformatori di potenza";
- Norma **CEI EN 60076-2** "Trasformatori di potenza - Sovratemperature in trasformatori immersi in liquidi";
- Norma **CEI EN 60137** "Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV";
- Norma **CEI EN IEC 60721-3-3** "Classificazioni delle condizioni ambientali";
- Norma **CEI EN IEC 60721-3-4** "Classificazioni delle condizioni ambientali";
- Norma **CEI EN IEC 60068-3-3** "Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida - Metodi di prova sismica per apparecchiature";
- Norma **CEI EN 50110-1 e 2** "Esercizio degli impianti elettrici";
- Norma **CEI EN 60507** "Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata";
- Norma **CEI EN 62271-1** "Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione";
- Norma **CEI EN 60947-7-2** "Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame";
- 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 61000-6-2** "Immunità per gli ambienti industriali";
- Norma **CEI EN 61000-6-4** "Emissione per gli ambienti industriali";
- Norma **CEI 11-60** "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne";
- Norma **CEI 211-4** "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- Norma **CEI 211-6**, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana";
- Norma **CEI 103-6** "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto";
- Norma **CEI 106-11** "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Linee elettriche aeree e in cavo";
- Codice di rete emesso da Terna.

5 DATI DI PROGETTO

5.1 Condizioni ambientali

Le condizioni ambientali di riferimento per la realizzazione delle presenti opere sono le seguenti:

- Massima temperatura ambiente per l'esterno +40 °C
- Minima temperatura ambiente per l'esterno -25 °C
- Umidità relativa massima per l'interno 90 %
- Altezza dell'installazione sul livello del mare < 1.000 m
- Classificazione sismica 0,15 > Ag/g < 0,25 - Zona 2
- Zona climatica secondo CEI 11-60 B

5.2 Dati elettrici di progetto del cavidotto 36kV

- Tensione nominale 36 kV

- Frequenza nominale 50 Hz
- Tensione massima 40,5 kV
- Tensione di tenuta a frequenza industriale 83,2 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 185 kV
- Stato del neutro compensato con bobina di Petersen a reattanza variabile

6 CARATTERISTICHE DEL CAVIDOTTO 36kV

6.1 Descrizione del cavidotto 36kV

Il cavidotto che collega l'impianto fotovoltaico denominato "Ferrara 5" del produttore EG Lago Srl alla SE 380/132/36 kV Portomaggiore è costituito da una sola terna di cavi. Il cavidotto ha una lunghezza complessiva di circa 2,7 km. La massima potenza in transito sarà di 11,12 MVA mentre la tensione di esercizio è di 36 kV; sarà posata una terna di cavo unipolare del tipo (N)A2XS(F)2Y-20,8/36 kV o equivalente. La potenza reattiva capacitativa generata dal cavidotto 36kV, in formazione 3x1x240mmq di capacità totale 0,56 μ F, è di 0,40 MVAR; Quindi non sarà necessaria l'installazione di una reattanza di compensazione, collegata rigidamente lato rete, per come previsto da A.68 CdR Terna. Alla data di emissione, non è ancora disponibile la revisione approvata dell'allegato A68 del CdR dedicata alle connessioni 36kV, ma solamente in consultazione.

Nella tabella seguente sono sintetizzati i valori di cui sopra:

Impianto	Formazione	Partenza	Arrivo	Potenza in transito [MVA]	km	Capacità [μ F]	Potenza reattiva generata [MVAR]
Ferrara 5	3x1x240	Cabina di raccolta	Fabbricato 36 kV - SE 380/132/36 kV Portomaggiore	11,12	2,7	0,56	0,40

6.2 Percorso del cavidotto

Il percorso del cavidotto è indicato nei documenti:

- No. 48832 – Corografia CTR connessione EG Lago;
- No. 48833 – Ortofoto connessione EG Lago;
- No. 48834 – Corografia IGM connessione EG Lago;
- No. 48835 – Piano particellare connessione EG Lago;
- No. 48899 – Particolare ingresso cavi 36 kV;

per maggiori dettagli si rimanda alla specifica documentazione di progetto.

6.3 Caratteristiche dei materiali

Si prevede l'utilizzo di cavi 36 kV del tipo unipolari isolati in XLPE senza piombo, sotto guaina di PVC

Caratteristiche funzionali:

- Tensione nominale U_0/U : 20,8/36 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -35°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Resistenza elettrica massima dello schermo: 3 Ω /km
- Temperatura minima di posa: 0 °C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 870 mm per conduttore di sezione 630 mm²
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 60 N/mm² di sezione del conduttore elettrico

6.4 Strato di semiconduttore

Materiale: Estruso

6.5 Isolamento

Materiale: Polietilene reticolato XLPE senza piombo

6.6 Strato semiconduttore

Materiale: Estruso, pelabile a freddo

6.7 Schermo

Tipo: Fili di rame rosso, con nastro di rame in controspirale

6.8 Guaina esterna

Materiale: Mescola a base di PE

Colore: Nero

6.9 Datasheet del cavo di riferimento utilizzato:

<i>Number of cores and cross-section</i>	<i>DC resistance at 20°C</i>	<i>Capacitance (approx.)</i>	<i>Inductance, trefoil (approx.)</i>	<i>Inductance in ground, flat (approx.)¹</i>
mm²	Ω/km	μF/km	mH/km	mH/km
1x50/16	0.6410	0.13	0.48	0.73
1x70/16	0.4430	0.14	0.45	0.70
1x95/16	0.3200	0.15	0.44	0.67
1x120/16	0.2530	0.16	0.42	0.65
1x150/25	0.2060	0.17	0.40	0.62
1x185/25	0.1640	0.19	0.39	0.60
1x240/25	0.1250	0.20	0.37	0.58
1x300/25	0.1000	0.22	0.36	0.56
1x400/35	0.0778	0.25	0.35	0.53
1x500/35	0.0605	0.27	0.33	0.51
1x630/35	0.0469	0.30	0.31	0.49
1x800/35	0.0367	0.33	0.30	0.47

Anmerkung: ¹) Lichter Abstand zwischen den Kabeln: 7 cm

Remarks: ¹) clearance between cables: 7 cm