

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

IMPIANTO EOLICO ACQUAVIVA COLLECROCE
**(Comuni di Acquaviva Collecroce (CB), Palata (CB), San Felice del Molise (CB),
Castelmauro (CB), Tavenna (CB) e Montecilfone (CB))**

Relazione tecnica opere di connessione RTN

Il Tecnico

Ing. Leonardo Sblendido



File:GRE.EEC.R.73.IT.W.15235.10.006.03_Relazione tecnica opera di connessione RTN.pdf

03	23/05/2022	EMISSIONE PER ITER AUTORIZZATIVO	C.Nicoletti	E.Speranza	L.Sblendido
02	11/11/2021	Terza Emissione	S.Quintero	E.Speranza	L.Sblendido
01	15/07/2021	Seconda emissione	GL.Dattolo	GL.Dattolo	L.Sblendido
00	07/06/2021	Prima emissione	GL.Dattolo	GL.Dattolo	L.Sblendido
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

EGP VALIDATION

M.Porcellini/L.Piscino	A.Provasi	L.Iacofano
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT ACQUAVIVA COLLECROCE EO	EGP CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION									
	GRE	EEC	R	7	3	I	T	W	1	5	2	3	5	1	0	0	0	6	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE
----------------	-------------------

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. INTRODUZIONE	3
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
4. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA.....	4
4.1. CAVIDOTTO AT	4
4.2. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	5
5. COMPONENTI PRINCIPALI	9
5.1. CAVO AT	9
6. AREE IMPEGNATE	10
7. SICUREZZA NEI CANTIERI	10
8. RIFERIMENTI NORMATIVI	10
8.1. LEGGI	10
8.2. NORME TECNICHE	11
ALLEGATO I: STMG (PREVENTIVO DI CONNESSIONE)	

1. PREMESSA

Il seguente documento fornisce la descrizione generale delle opere di connessione, relative al progetto dell'impianto eolico "Acquaviva Collecroce EO", localizzato nei comuni di Acquaviva Collecroce, San Felice del Molise, Castelmauro, Tavenna, Palata e Montecilfone (CB).

Nel rispetto della STMG fornita da Terna S.p.A., il progetto prevede la connessione in antenna della Stazione multiutente 150/33kV (da realizzare nel Comune di Montecilfone) di proprietà di Enel Green Power Italia S.r.l., alla Stazione RTN di nuova realizzazione 380/150kV (da realizzare nel comune di Montecilfone) di proprietà TERNA, mediante collegamento con cavidotto interrato AT.

2. INTRODUZIONE

Considerando il *Preventivo di connessione con STMG*, Allegato I alla presente relazione, per l'impianto di produzione da fonte eolica per una potenza in immissione richiesta di 60.000 kW, si sintetizzano i dati identificativi della Stazione multiutente di trasformazione 150/33kV di EGP per la connessione alla Stazione RTN 380/150kV denominata "Montecilfone".

Potenza in immissione [kW]	60000
Potenza nominale impianto di produzione [kW]	60000
Potenza ai fini della connessione [kW]	60000
Tensione nominale [kV]	150
Comune	Montecilfone (CB)

La soluzione di connessione viene definita nel Preventivo di Connessione alla rete AT di TERNA, per cessione totale, con Codice Pratica 202002009. Di seguito si riporta uno stralcio della soluzione tecnica minima (per maggiori dettagli si consideri Allegato I alla presente relazione).

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la Vs. centrale venga collegata in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV di una nuova stazione di trasformazione 380/150 kV della RTN da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 380 kV "Larino - Gissi".

Ai sensi dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt 99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente, Vi comunichiamo che il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento della Vs. centrale alla citata SE costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle normative vigenti.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono essere in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF;
- alle prescrizioni e indicazioni del Codice di Rete;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

4. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

Di seguito si riporta una descrizione delle opere progettuali per la realizzazione del collegamento AT tra la stazione multiutente di trasformazione 150/33 kV di Enel Green Power Italia S.r.l. e la Stazione RTN di nuova realizzazione 380/150 kV denominata "Montecilfone" da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 380 kV "Larino-Gissi".

La Stazione multiutente di trasformazione 150/33 kV, ubicata nel Comune di Montecilfone, risulta costituita da due stalli trasformatori (uno facente capo ad altra iniziativa analoga a quella dell'impianto in trattazione) ed uno stallo linea.

La condivisione dello stallo all'interno della futura Stazione RTN comporta la condivisione del cavidotto AT con il produttore facente capo ad altra iniziativa. Il cavidotto AT in uscita dalla stazione multiutente, si sviluppa fino alla futura Stazione RTN per una lunghezza di circa 460 m.

4.1. Cavidotto AT

Relativamente al cavidotto AT a 150 kV, si prevede la posa di cavi trifase con struttura unipolare del tipo rame a 150kV con conduttori disposti a trifoglio a profondità di circa 1.6m per il collegamento in antenna della SSE 150/33 kV alla sezione 150 kV della nuova stazione di trasformazione 380/150kV della RTN da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 380 kV "Larino-Gissi" come riportato nel preventivo STMG (Codice pratica 202002009) rilasciato da Terna. Nella stessa viene riportato che il collegamento della SSE 150/33 kV alla SE RTN costituisce impianto d'utenza per la connessione.

I cavi saranno conformi alle caratteristiche dell'allegato A3 al codice di rete TERNA.

Di seguito si riporta una sezione dello scavo.

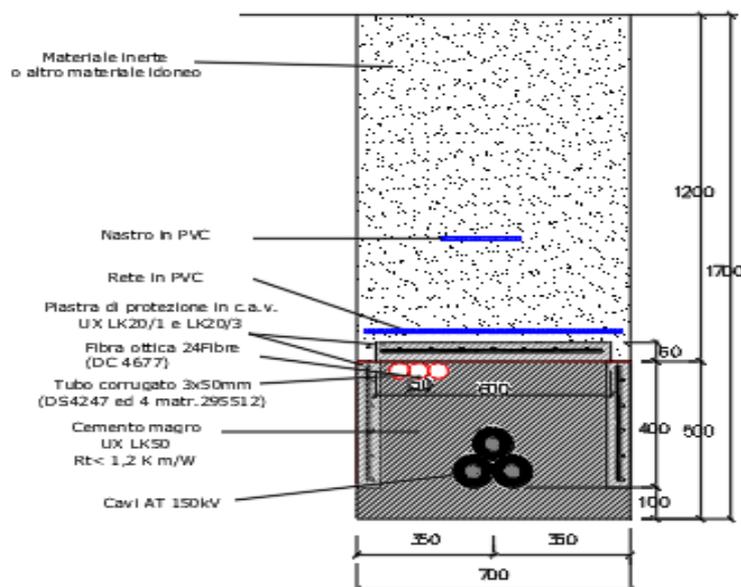


Figura 1. Sezione tipo cavidotto AT

Dalla sovrapposizione su carta tecnica regionale (CTR) il percorso del cavidotto AT condiviso con altra iniziativa, interferisce con l'acquedotto Molisano.

Le reti idrauliche esistenti afferenti all'acquedotto Molisano, sono gestite dall'azienda speciale Regionale denominata "Molise Acque" istituita con L.R. 37/99; in fase esecutiva al fine di risolvere l'interferenza riscontrata, si richiederà la presenza di personale tecnico competente che dovrà fornire all'impresa esecutrice le indicazioni necessarie a preservare l'integrità delle condotte durante la realizzazione del cavidotto AT.

4.2. Campi elettrici e magnetici

Per lo studio dei campi elettrici e magnetici ci si attiene a quanto prescritto dalla normativa riportata di seguito.

- D.M. del 29 maggio 2008
- Norma CEI 106-11 (Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del D.P.C.M. 8 luglio 2003 (art.6))
- D.P.C.M. del 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".
- Legge n.36 del 22 febbraio 2001 – Decreto Interministeriale del 21 marzo 1988 n.449
- EMC 2014/30/UE
- Guida non vincolante di buone prassi per l'attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici. Volume 2: Studi di casi, Commissione Europea

- DL 179/2012
- D.P.C.M. del 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz"

Relativamente ai cavidotti AT a 150 kV, si prevede la posa di cavi trifase con struttura unipolare del tipo in rame con conduttori disposti a trifoglio a profondità di circa 1.6m per il collegamento in antenna della SSE 150/33 kV alla sezione 150 kV della nuova stazione di trasformazione 380/150kV della RTN da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 380 kV "Larino-Gissi" come riportato nel preventivo STMG (Codice pratica 202002009) rilasciato da Terna. Nella stessa viene riportato che il collegamento della SSE multiutente alla SE RTN costituisce impianto d'utenza per la connessione.

Per il cavidotto dei cavi in alta tensione, si prevede la posa della terna con profondità di posa di 1.6m.

La condizione peggiore, oggetto della seguente analisi è per i cavi del tipo unipolare in rame sezione $1 \times 1200 \text{mm}^2$ interessati da corrente di circa 848A nella condizione di funzionamento nominale e con modalità di posa a trifoglio. Considerando che si avrà uno stallo condiviso in cabina primaria, il dimensionamento del cavo AT è effettuato considerando la potenza disponibile dello stallo AT Terna a cui ci si collega, ovvero 220MVA. La sezione del cavo viene calcolata tenendo conto dei fattori di derating della portata dichiarata in base alle condizioni di posa.

Come descritto, di seguito si rappresenta la sezione di cavidotto AT più impattante, oggetto dello studio dell'induzione magnetica B.

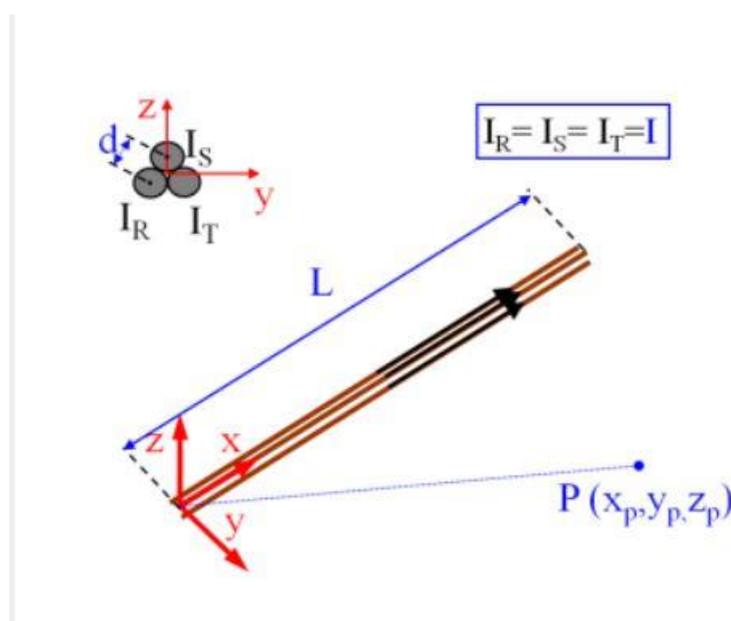


Figura 2. Sistema di coordinate

Nella figura precedente è possibile vedere i sistemi di riferimento per le coordinate usate per la simulazione. Per i grafici successivi, quindi, fare riferimento alla terna XYZ sopra indicata.

Si analizzano i valori di induzione magnetica B, per il cavo precedentemente descritto, lungo gli assi Y e Z. La verticale al cavo percorso da 848A, ha lunghezza 1.6m ovvero si analizza l'induzione magnetica B

fino alla quota del piano stradale.

Conduttori a trifoglio

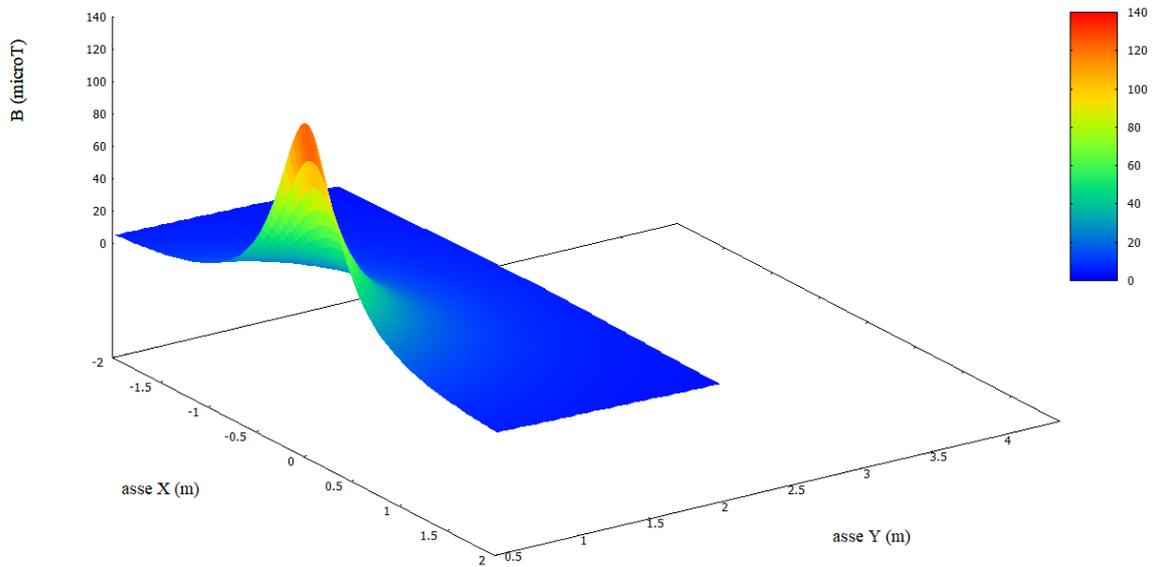


Figura 3. Andamento 3D induzione elettromagnetica per una terna AT interrata 1.6m di profondità

Dal grafico delle curve isolivello si evince come il valore di qualità di $3\mu\text{T}$ è ottenuto a una distanza di 2.66m sopra la terna, ovvero a una distanza di 1.06m sopra il manto stradale.

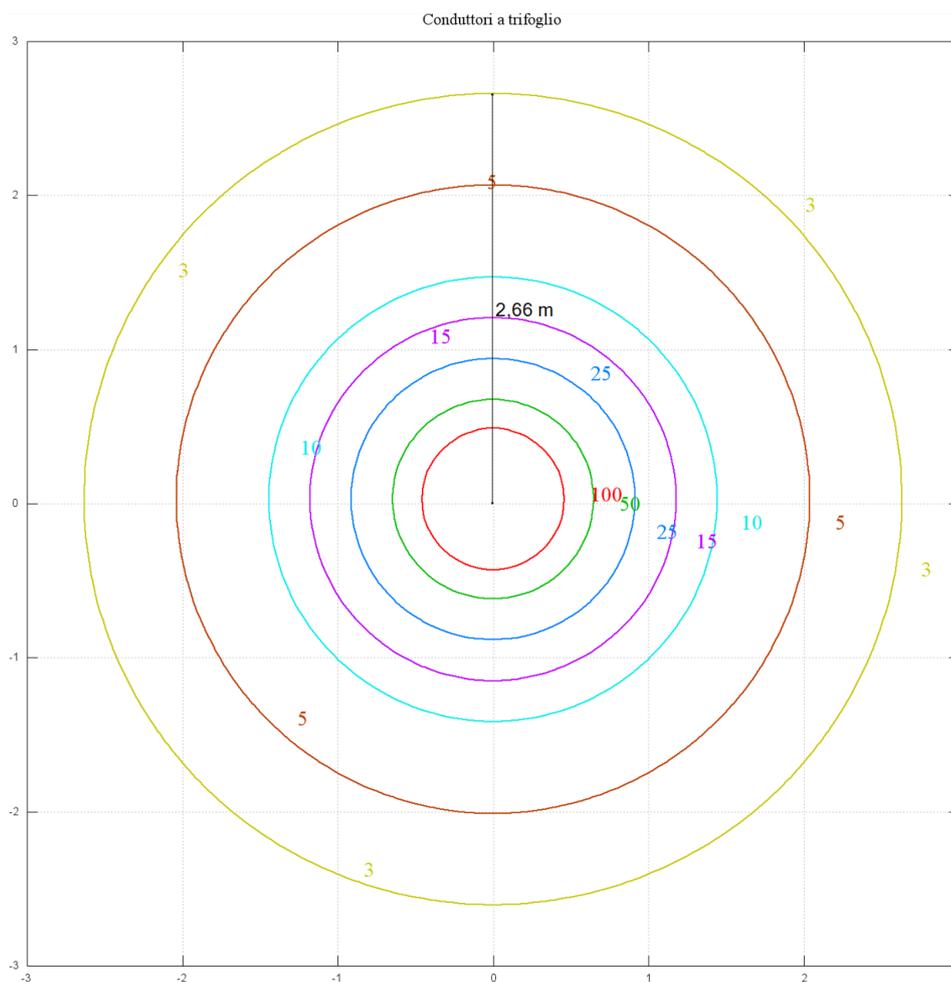


Figura 4. curve isolivello cavo AT

A livello stradale (quindi a 1.60 m sopra la terna) il valore di induzione magnetica è pari a 8.412 μT .

Il DPCM 8 Luglio 2003 riporta nell'art.4 "Obiettivi di qualità": *Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 μT per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.*

Analizzando il percorso del cavidotto AT, si può affermare che gli ambienti abitativi più prossimi al percorso del cavidotto AT risultano a una distanza maggiore di 2.66m dalla terna (distanza per la quale si ottiene il valore di qualità), quindi il limite di qualità risulta essere rispettato.

Per le altre aree, lo stesso DPCM riporta come valore di attenzione 10 μT per l'induzione elettromagnetica. In tutte le aree risultano quindi rispettati i limiti di qualità e di attenzione che la norma prescrive.

5. COMPONENTI PRINCIPALI

5.1. Cavo AT

I cavi saranno del tipo trifase con struttura unipolare del tipo in rame a 150 kV.

Di seguito le principali caratteristiche:

Anima

Conduttore a corda rigida rotonda, compatta e tamponata di rame ricotto non stagnato o alluminio. Le sezioni normalizzate dovranno essere conformi alle prescrizioni IEC 60228.

Isolante e strati semiconduttivi

Isolante costituito da uno strato di polietilene reticolato estruso insieme ai due strati semiconduttivi (tripla estrusione).

Schermo

Lo schermo metallico, in piombo o in alluminio, o a fili di rame ricotto o a fili di alluminio non stagnati opportunamente tamponati, o in una loro combinazione deve:

- Contribuire ad assicurare la protezione meccanica del cavo;
- Assicurare la tenuta ematica radiale;
- Consentire il passaggio delle correnti di corto circuito.

Guaina esterna

Il rivestimento protettivo esterno sarà costituito da una guaina di PE nera e grafitata, ovvero, quando per installazioni in aria si ritiene opportuno evitare il propagarsi della fiamma, guaina in PVC nera non propagante la fiamma o PE opportunamente addizionato.

CARATTERISTICHE FUNZIONALI DEI CAVI CON CONDUTTORE IN RAME			
Portata di riferimento [A]	Sezione conduttore [mm ²]	Corrente termica di corto circuito sullo schermo [kA]	Materiale guaina esterna
500	400	31.5	PE
800	630	31.5	PE
1000	1000	31.5	PE
1200	1200	31.5	PE
500	400	31.5	PVC
800	630	31.5	PVC
1000	1000	31.5	PVC
1200	1200	31.5	PVC

Figura 5. Caratteristiche cavo AT

6. AREE IMPEGNATE

Gli elaborati progettuali "GRE.EEC.D.73.IT.W.15235.12.003_Inquadramento impianto eolico su catastale", "GRE.EEC.L.73.IT.W.15235.12.006_Piano particellare di esproprio con inquadramento del progetto su catastale" e "GRE.EEC.L.73.IT.W.15235.12.030_Piano particellare di esproprio descrittivo" riportano l'estensione delle opere di utenza (stazione multiutente di trasformazione 150/33 kV), incluse le nuove opere di connessione di utenza (cavidotto AT) da condividere con altra iniziativa.

7. SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa del D.Lgs 81/08 "Attuazione dell'art 1 della legge 3 agosto 2007, n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e s.m.i..

8. RIFERIMENTI NORMATIVI

In questo capitolo si riportano i principali riferimenti normativi da prendere in considerazione per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'intervento oggetto del presente documento. Tutte le opere, nel rispetto della "regola d'arte", nonché delle leggi, norme e disposizioni vigenti, inoltre, se non diversamente specificato, dovranno essere realizzate in osservanza delle Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore. Si riporta nel seguito un elenco delle principali leggi e norme di riferimento. S'intendono comprese nello stesso tutte le varianti, le errata corrige, le modifiche ed integrazioni.

8.1. Leggi

- D.Lgs 81/08 "Attuazione dell'art 1 della legge 3 agosto 2007, n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge n.186 del 1/3/1968 Costruzione di impianti a regola d'arte;
- D.M. n.37 del 22 gennaio 2008. Norme per la sicurezza degli impianti;
- D.P.R. n. 447 del 6/12/1991;
- T.U. Sicurezza "Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro";
- DM 24/11/1984 (Norme relative ai gasdotti);
- DM 12/03/1998 Elenco riepilogativo di norme armonizzate adottate ai sensi del comma 2 dell'art. 3 del DPR 24 luglio 1996, n. 459: "Regolamento per l'attuazione delle direttive del Consiglio 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine";
- DM 05/08/1998 Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne;
- Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003 norme per "esposizione ai campi elettrici e magnetici ed elettromagnetici";
- Norme e Raccomandazioni IEC;

- Prescrizioni e raccomandazioni della Struttura Pubblica di Controllo Competente (ASL/ISPESL);
- Norme di unificazione UNI e UNEL.
- Direttive europee

8.2. Norme tecniche

- CIGRE General guidelines for the design of outdoor AC substations – Working Group 23.03
- CEI 11-27 – Lavori su impianti elettrici
- CEI EN 50110-1-2 – Esercizio degli impianti elettrici
- CEI EN 61936-1 - Class. CEI 99-2 - CT 99 - Fascicolo 11373 - Anno 2011: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni
- CEI EN 50522 - Class. CEI 99-3 - CT 99 - Fascicolo 11372 - Anno 2011 - Edizione +EC 1+EC 2: Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 11-4 – Norme tecniche per la costruzione di linee elettriche aeree esterne.
- CEI 11-17 – Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
- CEI EN 60721-3-3 – Classificazioni delle condizioni ambientali.
- CEI EN 60721-3-4 – Classificazioni delle condizioni ambientali.
- CEI EN 60068-3-3 – Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature
- CEI 64-2 – Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione
- CEI 64-8 – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua
- CEI EN 62271-100 – Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
- CEI EN 62271-102 – Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione
- CEI EN 61009-1 – Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari
- CEI EN 60898-1 – Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
- 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
- CEI EN 60044-1 – Trasformatori di corrente
- CEI EN 60044-2 – Trasformatori di tensione induttivi
- CEI EN 60044-5 – Trasformatori di tensione capacitivi
- CEI 57-2 – Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata
- CEI 57-3 – Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate
- CEI EN 60076-1 – Trasformatori di potenza
- CEI EN 60137 – Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV

- CEI EN 60099-4 – Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata
- CEI EN 60099-5 – Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione
- CEI EN 60507 – Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata
- CEI EN 60694 – Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione
- CEI EN 60529 – Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- CEI EN 60168 – Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V
- 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
- 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
- CEI EN 61284 – Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria
- CEI EN 61000-6-2 – Immunità per gli ambienti industriali
- CEI EN 61000-6-4 – Emissione per gli ambienti industriali

Il Tecnico

Ing. Leonardo Sblendido