



30/09/2023

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DA 42 MW E DELLE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI VILLANOVAFRANCA

PROPONENTE:

**GRV WIND SARDEGNA 7 S.R.L. – Via Durini,9 20122 Milano (MI)
pec grvwindsardegna7@legalmail.it**

**REGIONE SARDEGNA – PROVINCIA DEL MEDIO CAMPIDANO
COMUNI DI VILLANOVAFRANCA, FURTEI, SANLURI E VILLAMAR**

LOCALITÀ SU MURDEGU

ELABORATO N°RE3

**CONNESSIONE ALLA RTN –
RELAZIONE TECNICA
DESCRITTIVA**

Progettazione

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.
www.iatprogetti.it

Ing. Giuseppe Frongia / n. ordine 3453 CA

Codice elaborato

*WVNF-RE3_Connessione alla RTN - Relazione
tecnica descrittiva R1*

PROGETTAZIONE:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.

Ing. Giuseppe Frongia (Direttore tecnico)

Gruppo di progettazione:

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)

Ing. Marianna Barbarino

Ing. Enrica Batzella

Dott. Andrea Cappai

Ing. Paolo Desogus

Ing. Gianluca Melis

Ing. Andrea Onnis

Dott.ssa Eleonora Re

Ing. Elisa Roych

Collaborazioni specialistiche:

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda

Aspetti geologici e geotecnici: Dott. Geol. Maria Francesca Lobina e Dott. Geol. Mauro Pompei

Aspetti faunistici: Dott. Nat. Maurizio Medda

Caratterizzazione pedologica: Agr. Dott. Nat. Nicola Manis

Acustica: Ing. Antonio Dedoni

Aspetti floristico-vegetazionali: Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru

Aspetti archeologici: NOSTOI S.r.l. Dott.ssa Maria Grazia Liseno

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2.	STALLO AT C/O SE RTN "SANLURI"	5
3.	CAVO AT CONNESSIONE SSE UTENTE - SE RTN "SANLURI"	7
3.1	CARATTERISTICHE CAVO AT	7
3.2	GIUNTI DI TRANSIZIONE XLPE/XLPE	9
4.	CAVO FIBRA OTTICA	10
5.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	11
5.1	NORME TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI	11
5.2	NORME DELL'AEEG	11
5.3	NORME E GUIDE TECNICHE DIVERSE	11

1 INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica è parte integrante del progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica che la società GR Value S.r.l. attraverso la sua controllata GRV WIND SARDEGNA 7 S.r.l. (di seguito "Proponente") ha in programma di realizzare nei territori di Villanovafranca (VS).

L'impianto sarà composto da n. 7 aerogeneratori riferibili indicativamente al modello Siemens-Gamesa 6.0-170, con potenza nominale di 6.0 MW e diametro del rotore di 170 m, nonché da tutte le opere e infrastrutture accessorie funzionali alla costruzione ed esercizio della centrale.

L'intervento ha ottenuto il preventivo di connessione di cui al 202100690 relativo ad una potenza in immissione di 42 MW.

In accordo con la citata STMG, l'impianto sarà collegato in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV di una futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione RTN 380/150 kV da inserire in entrata alla linea RTN 380 kV "Ittiri - Selargius".

In sintonia con quanto previsto al paragrafo 13.1 del D.M. 10/09/2010, circa l'esigenza di ridurre l'estensione complessiva delle opere e contenere l'impatto ambientale delle infrastrutture di rete, la progettazione degli interventi finalizzati alla connessione dell'impianto ha previsto la realizzazione di una sottostazione di trasformazione MT/AT asservibile a più impianti. In particolare, i vari impianti costituiranno una connessione in condominio di alta tensione, condividendo lo stallo cavo AT, il cavidotto AT e lo stallo produttore nella futura SE RTN situata in territorio di Sanluri, che costituisce l'impianto di rete per la connessione.

2. STALLO AT C/O SE RTN "SANLURI"

Lo stallo di connessione dedicato alla connessione del produttore GRV sarà uno degli stalli attualmente disponibili nella futura stazione RTN 150/380 kV "Sanluri", secondo le indicazioni che saranno fornite dal gestore. La possibile ubicazione della connessione del produttore viene indicata nella planimetria illustrata in Figura 2.1.

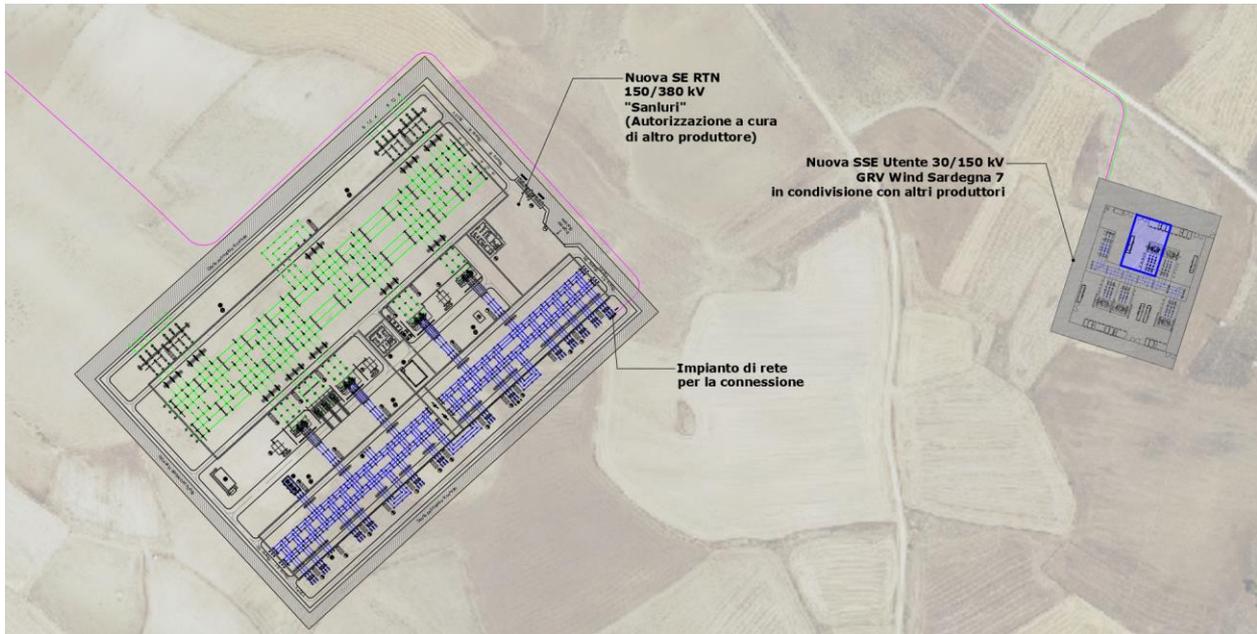


Figura 2.1 - Ubicazione connessione produttore

Lo stallo reso disponibile dal gestore sarà del tipo con isolamento in aria (*air-insulated substation - AIS*) come illustrato nella sezione in Figura 2.2.

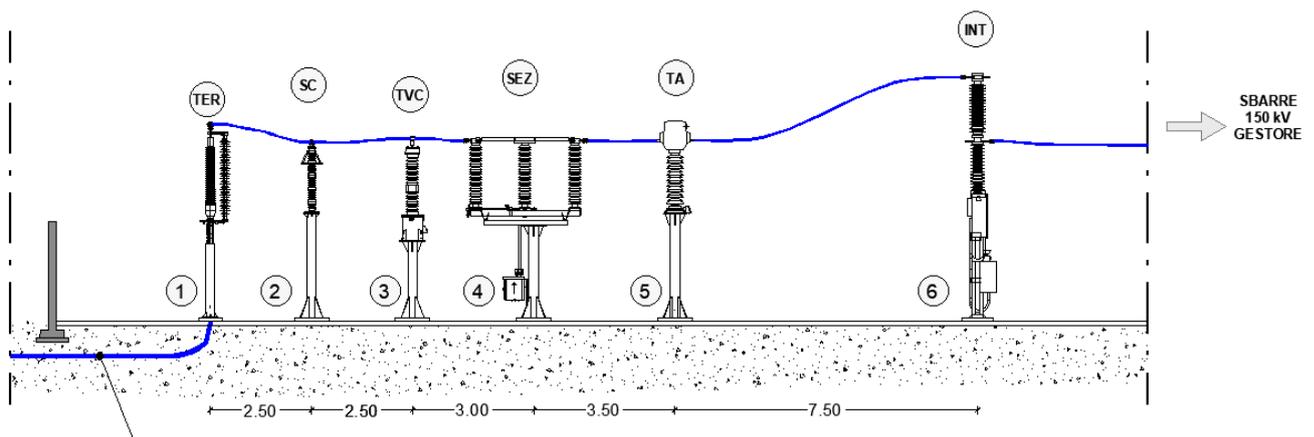


Figura 2.2 - Sezione stallo di consegna TERNA

Lo stallo sarà costituito dalle seguenti apparecchiature e completo di apparecchiature di protezione e controllo:

- Terminali/passanti cavo 150kV;
- trasformatori di tensione per misure e protezioni;
- sezionatore di linea con lame di terra;

- trasformatore di corrente ad affidabilità incrementata;
- interruttore tripolare;
- sezionatori di sbarra e di linea.

Le apparecchiature previste per lo stallo saranno di altezza minima pari a 5 m secondo la sezione longitudinale elettromeccanica illustrata in Figura 2.3.

La linea in cavo AT si atterrerà su sostegni porta terminali cavo AT e scaricatori AT lato stallo utente e su sostegni porta terminali cavo AT lato impianto di rete.

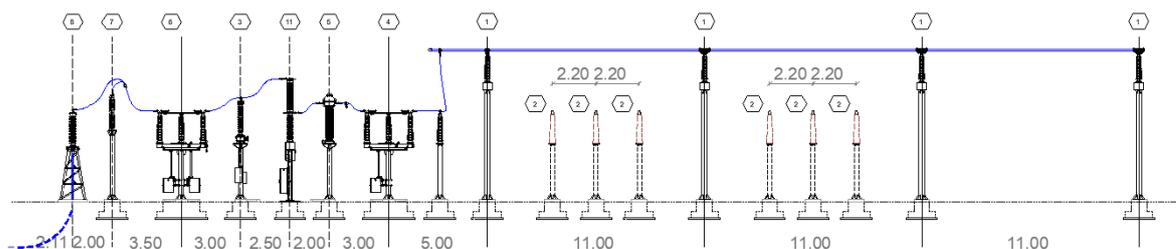


Figura 2.3 – Sezione Longitudinale elettromeccanica stallo AT 150kV (SE Utente)

3. CAVO AT CONNESSIONE SSE UTENTE – SE RTN “SANLURI”

L’impianto sarà collegato in antenna alla sezione 150 kV della futura Stazione Elettrica (SE) della RTN 150/380 kV, denominata “Sanluri”, a mezzo di nuovo elettrodotto AT interrato della lunghezza di circa 2 km.

3.1 CARATTERISTICHE CAVO AT

Per il collegamento tra la sottostazione elettrica SSE del produttore e la SE di TERNA si utilizzerà una terna di cavi unipolari isolati in XLPE (*Cross-linked polyethylene*), tipo ARE4H1H5E per tensioni di esercizio 87/150 kV conformi al documento Cenelec HD 632 ovvero alla norma IEC 60840.

Il conduttore è in alluminio a corda rigida rotonda compatta tamponata di cui alla norma CEI 20 – 29. Tra il conduttore e l’isolante è interposto uno strato di semiconduttore estruso, con eventuale fasciatura semiconduttiva. L’isolante è in polietilene reticolato (XLPE) rispondente alle HD 632 S1. Tra l’isolante e lo schermo metallico è interposto uno strato di semiconduttore estruso che, a sua volta è coperto da un nastro igroespandente avente la funzione di tamponamento longitudinale all’acqua.

Lo schermo metallico esterno è costituito da fili di rame ricotto non stagnato disposti secondo un’elica unidirezionale con nastro equalizzatore di rame non stagnato o in tubo di alluminio di adeguata sezione; è ammessa la presenza di eventuale nastro igroespandente.

Tra lo schermo metallico esterno (ovvero tra l’eventuale nastro igroespandente) e il rivestimento protettivo esterno è presente un nastro di alluminio longitudinale avente la funzione di tamponamento radiale all’acqua.

Il rivestimento protettivo esterno è una guaina in polietilene (PE) nera debolmente conduttiva (è ammesso l’uso di grafite o guaina semiconduttiva sovraestrusa), rispondente alle norme HD 632 S1; per eventuali installazioni in aria, al fine di evitare il propagarsi della fiamma, il rivestimento è in guaina di PVC nera debolmente conduttiva (è ammesso l’uso di grafite o guaina semiconduttiva sovraestrusa).

In Figura 3.1 si riporta a titolo illustrativo la sezione del cavo che verrà utilizzato:

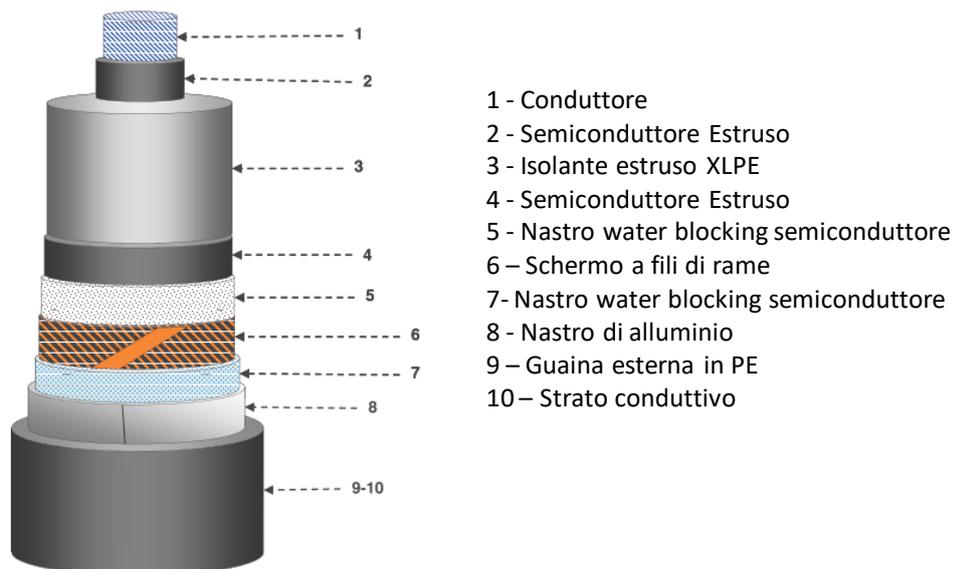


Figura 3.1 - Cavo AT 150 kV tipo ARE4H1H5E 87/150kV

Le principali caratteristiche tecniche del cavo a 150 kV sono di seguito riportate:

- Materiale conduttore: alluminio
- Materiale isolante: XLPE (politene reticolato)
- Diametro isolante (min – max): 65 mm
- Sezione schermo a fili di rame: 70 mm²
- Spessore nastro alluminio: 0,2 mm
- Guaina esterna: PE (politene)
- Diametro guaina esterna (min – max): 80 mm
- Corrente termica di cto.cto – conduttore: 53,4kA – 0,5sec
- Corrente termica di cto.cto – schermo: 20kA – 0,5sec
- Temperatura conduttore in regime permanente: 90°C
- Temperatura conduttore in corto circuito: 250°C
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione nominale (U_o/U/U_m): 87/150/170 kV
- Corrente nominale: 1000 A
- Sezione nominale del conduttore: 1600 mm²
- Diametro nominale del conduttore: 23.8 mm
- Potenza nominale (per terna di conduttori): 140 MVA

Il conduttore di ogni cavo è formato quindi da una corda in alluminio con sezione 1600 mm²; lo schermo è costituito da fili di rame disposti radialmente intorno all'isolante per la protezione meccanica; ogni cavo è inanellato in un nastro di alluminio con copertura in PE. Il diametro esterno di ogni cavo è compreso tra 105÷109 mm. In sostituzione dei suddetti cavi, potranno essere impiegati cavi con protezione esterna in PVC, con analoghe caratteristiche.

La tipologia di posa prevalente prevista è quella a trifoglio con cavi direttamente interrati in trincea schematizzata in Figura 3.2.

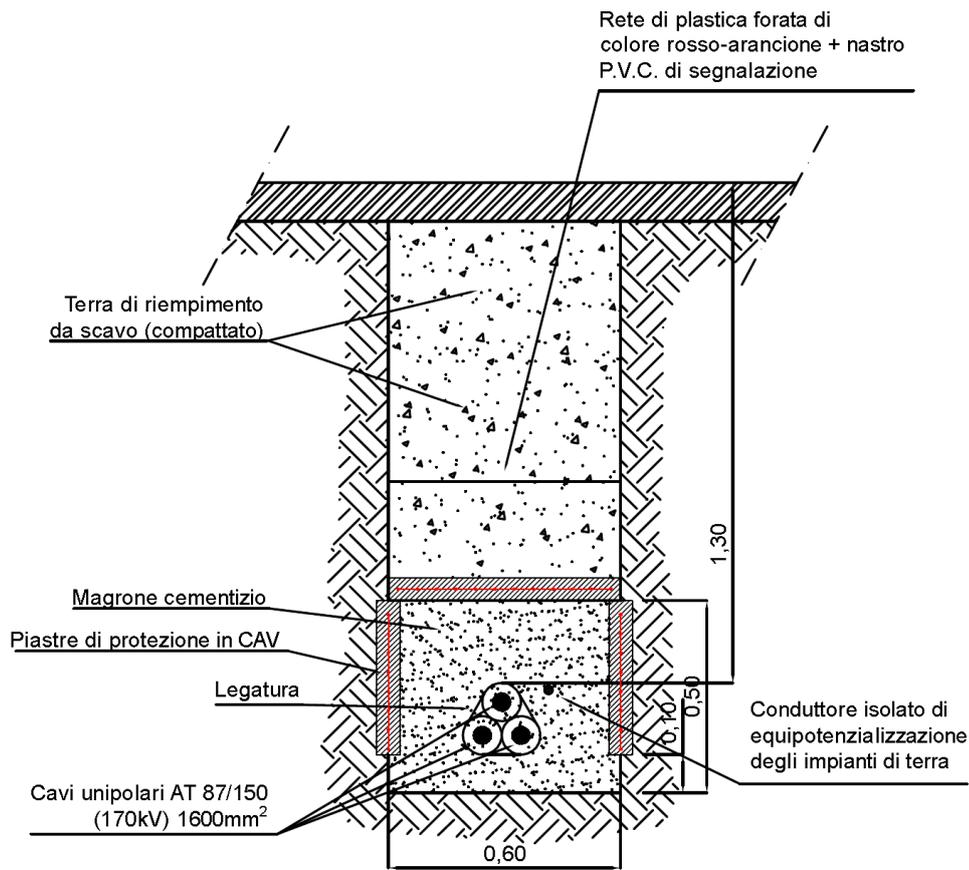


Figura 3.2 - Modalità di posa Cavo AT 150 kV

La profondità media di scavo sarà di circa 1,5 / 1,6 metri mentre la profondità media di interrimento (letto di posa) sarà di 1,3 metri sotto il piano di calpestio; tale profondità potrà variare in relazione al tipo di terreno attraversato. Saranno inoltre previsti opportuni nastri di segnalazione. Normalmente la larghezza dello scavo della trincea è limitata entro 1 metro salvo diverse necessità riscontrabili in caso di terreni sabbiosi o con bassa consistenza.

Il letto di posa può essere costituito da un letto di sabbia vagliata o da un piano in cemento magro, saranno altresì utilizzate piastre di protezione del cavo in CAV.

3.2 GIUNTI DI TRANSIZIONE XLPE/XLPE

Considerata la lunghezza del cavidotto AT di collegamento tra la SSE del Produttore e la SE di Terna è previsto l'utilizzo di giunti ogni 150 m di cavo.

4. CAVO FIBRA OTTICA

Sulla linea AT da realizzare dovrà essere installato un cavo ottico dielettrico costituito da n. 24 fibre ottiche per posa in tubazione rispondente alla tabella di unificazione Enel DC 4677.

In alternativa a quanto prescritto nella tabella contenuta nella DC 4677, possono anche essere installati cavi ottici le cui caratteristiche costruttive prevedano l'alloggiamento delle fibre ottiche costituenti il cavo in tubetti anziché in cave aventi caratteristiche dimensionali e fisiche dei cavi; le caratteristiche dimensionali, trasmissive e costruttive delle singole fibre ottiche devono comunque essere conformi a quanto previsto dalla DC 4677.

Il cavo in fibra ottica sarà posato in canalizzazione realizzata sul tracciato del cavo elettrico mediante l'impiego di tritubo in PEHD e, dove necessario, di pozzetti in cls. per consentire il tiro ed il cambio di direzione del cavo e l'alloggiamento dei giunti e della ricchezza di scorta del cavo.

Le suddette prescrizioni permetteranno al gestore della rete nazionale di installare adeguati strumenti che consentano la misurazione in tempo reale e la visibilità, da parte del sistema di controllo della rete, dell'energia immessa attraverso il trasformatore 30/150 kV della SSE Utente, nonché l'interrompibilità istantanea delle immissioni di produzione.

In alternativa a quanto prescritto nella tabella contenuta nella DC 4677, possono anche essere presi in considerazione cavi ottici le cui caratteristiche costruttive prevedano l'alloggiamento delle fibre ottiche costituenti il cavo in tubetti anziché in cave.

Resta inteso che le caratteristiche dimensionali e fisiche dei cavi, nonché le caratteristiche dimensionali, trasmissive e costruttive delle singole fibre ottiche devono comunque essere conformi a quanto previsto dalla DC 4677.

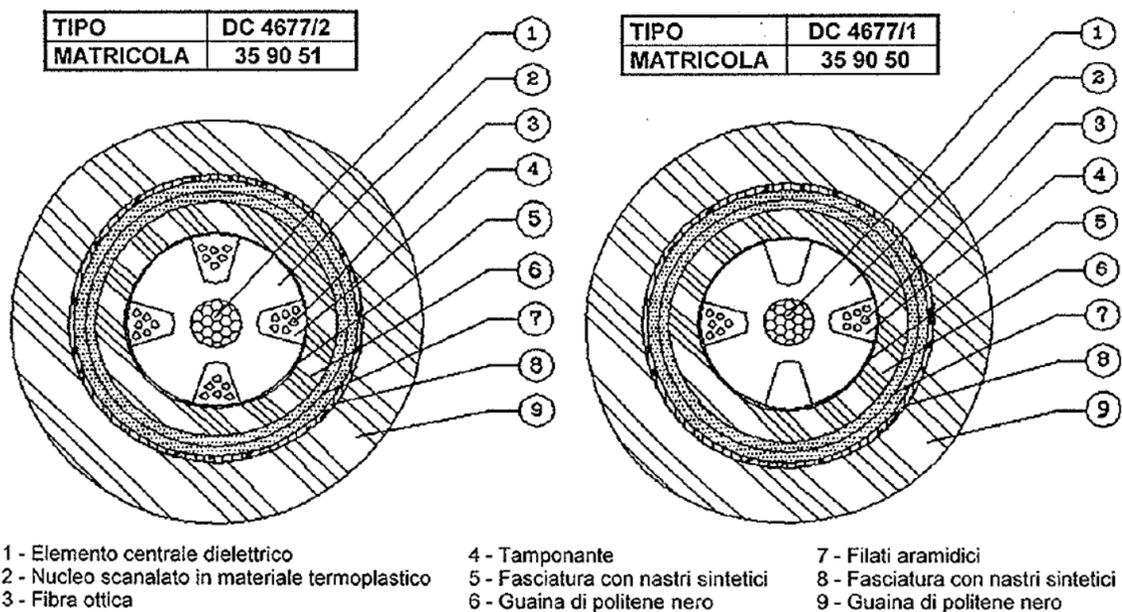


Figura 4.1 - Cavo fibra ottica secondo specifica DC 4677

5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito è riportato un elenco, certamente non esaustivo, dei principali riferimenti di legge e delle norme tecniche applicabili per la progettazione e la realizzazione dell'intervento in esame. L'elenco normativo è riportato soltanto a titolo di promemoria informativo; esso non è esaustivo per cui eventuali leggi o norme applicabili, anche se non citate, andranno comunque applicate.

Infine, qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si dovranno applicare le norme più recenti.

5.1 NORME TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI

- 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.
- CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2). Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3). Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI 11-37. Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;
- 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 11-17. Impianti elettrici di potenza con tensioni nominali superiori a 1 kV in corrente alternata. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo.

5.2 NORME DELL'AEEG

- Delibera AEEG 88/07. Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.
- Delibera ARG/elt 33/08 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- Delibera ARG/elt 99/08 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas (nel seguito Delibera 99/08), recante in Allegato A il "Testo integrato connessioni attive" (TICA);
- Delibera ARG/elt 179/08 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas. Modifiche e integrazioni alle deliberazioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt n. 99/08 e n. 281/05 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica.
- Delibera ARG/elt 125/10 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas. Modifiche e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA).

5.3 NORME E GUIDE TECNICHE DIVERSE

- Codice di rete TERNA - Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete.
- Guida Tecnica per la progettazione esecutiva, realizzazione, collaudo ed accettazione di Stazioni Elettriche di smistamento della RTN a tensione nominale 132÷220 kV di tipo AIS, MTS e GIS. TERNA. Codifica INS GE G 01. Rev. 00 del 22/02/12.

-
- Guida Tecnica. CENTRALI EOLICHE. Condizioni generali di connessione alle reti AT. Sistemi di protezione regolazione e controllo. Allegato A17. Rev. 01. 25/07/2018. TERNA.
 - Unificazione TERNA, "Linee a 150kV - semplice e doppia TERNA"
 - Unificazione TERNA, "Stazioni a 150kV"