

COMMITTENTE

Sorgenja Renewables S.r.l.
Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI)
sorgenjarenewables@sorgenja.it

**COD. ELABORATO**

SR-BP-RE3

ELABORAZIONI

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con socio unico -
Via Giua s.n.c. - Z.I. CACIP, 09122 Cagliari (CA)
Tel./Fax +39.070.658297 Web www.iatprogetti.it

PAGINA

1 di 11

REGIONE SARDEGNA

PROVINCIA DI ORISTANO

IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO

POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 70,80 MW
COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15 MW

**OGGETTO****PROGETTO DEFINITIVO****TITOLO****CONNESSIONE ALLA RTN – RELAZIONE
TECNICA DESCRITTIVA****PROGETTAZIONE**

I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.R.L.
ING. GIUSEPPE FRONGIA

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Ing. Giuseppe Frongia
(coordinatore e responsabile)
Ing. Marianna Barbarino
Ing. Enrica Batzella
Pian. Terr. Andrea Cappai
Ing. Gianfranco Corda
Ing. Paolo Desogus
Pian. Terr. Veronica Fais
Ing. Gianluca Melis
Ing. Andrea Onnis
Pian. Terr. Eleonora Re
Ing. Elisa Roych

CONTRIBUTI SPECIALISTICI

Ing. Antonio Dedoni (acustica)
Dott. Vincenzo Ferri (Chiroterrofauna)
Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia)
Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia)
Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora)
Dott. Maurizio Medda (Fauna)
Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)
Dott. Geol. Mauro Pompei (geologia)
Dott. Matteo Tatti (Archeologia)

Cod. pratica 2022/0301

Nome File: SR-BP-RE3_ConneSSIONE alla RTN - Relazione tecnica descrittiva.docx

0	25/11/2022	Emissione per procedura di VIA	IAT	GF	SR
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEG.	CONTR.	APPR.

Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della I.A.T. Consulenza e progetti s.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-BP-RE3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 2 di 11

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	STALLO AT FUTURA SE RTN.....	4
3	CAVO AT CONNESSIONE SSE UTENTE – FUTURA SE RTN.....	6
3.1	Caratteristiche cavo AT	6
4	CAVO FIBRA OTTICA.....	9
5	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	10
5.1	Norme tecniche impianti elettrici.....	10
5.2	Norme dell’AEEG	10
5.3	Norme e guide tecniche diverse	11

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-BP-RE3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 3 di 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 Sorgenia Renewables S.r.l. (di seguito “Proponente”) ha in programma di realizzare nei comuni di Bauladu e Paulilatino (OR).

L'impianto sarà composto da n. 9 aerogeneratori riferibili indicativamente al modello Siemens-Gamesa 6.6-170, con potenza indicativa di 6.6 MW e diametro del rotore di 170 m, nonché da tutte le opere e infrastrutture accessorie funzionali alla costruzione ed esercizio della centrale.

La potenza nominale complessiva del parco eolico sarà di 55,8 MW con potenza dei singoli areogeneratori limitata a 6,2 MW.

Le opere funzionali alla connessione elettrica dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale, e segnatamente il cavidotto MT a 30 kV interessano anche i comuni di Solarussa e Tramatzza (OR). L'intervento ha ottenuto il preventivo di connessione di cui al Codice pratica TERNA n. **202201805** relativo ad una potenza in immissione complessiva di 70,8 MW - comprendente 15 MW di accumulo elettrochimico - e verrà limitato alla massima potenza erogabile coincidente con il limite imposto dal Gestore della rete di trasmissione nazionale (RTN).

In accordo con la citata STMG, l'impianto sarà collegato in antenna a 220 kV sulla sezione a 220 kV di una futura stazione elettrica della RTN a 220 kV da inserire in entra – esce alla linea 220 kV “Codrongianos – Oristano”.

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, si prevede la realizzazione n.5 impianti “utente” che costituiranno una connessione in condominio di alta tensione, condividendo lo stallo cavo AT, il cavidotto AT e lo stallo produttore nella futura stazione elettrica della RTN a 220 kV, che costituisce l'impianto di rete per la connessione (IRC).

La presente relazione relativa all'impianto IRC viene predisposta ai fini dell'ottenimento dell'Autorizzazione Unica e del benessere di TERNA, in accordo con gli adempimenti richiesti dalla normativa vigente e dalla prassi amministrativa.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-BP-RE3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 4 di 11

2 STALLO AT FUTURA SE RTN

Lo stallo di connessione dedicato alla connessione del produttore Sorgenja Renewables sarà uno degli stalli prossimamente disponibili nella futura stazione elettrica della RTN a 220 kV da inserire in entra – esce alla linea 220 kV “Codrongianos – Oristano”, secondo le indicazioni che saranno fornite dal gestore. La possibile connessione del produttore viene indicata nello schema illustrato in Figura 2.1.

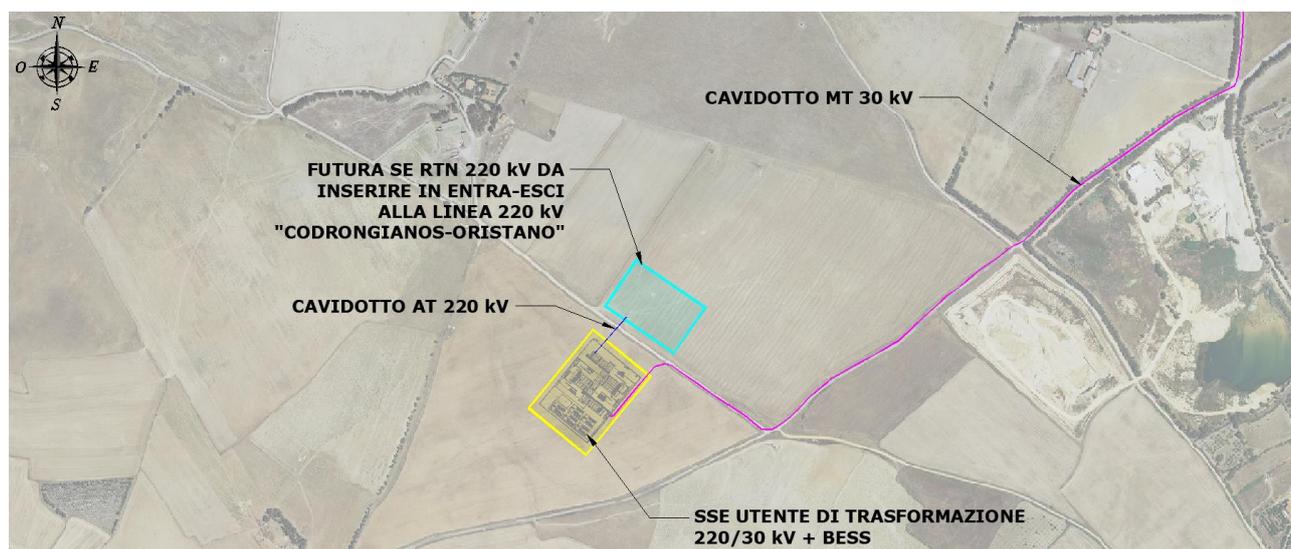


Figura 2.1 - Connessione produttore

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

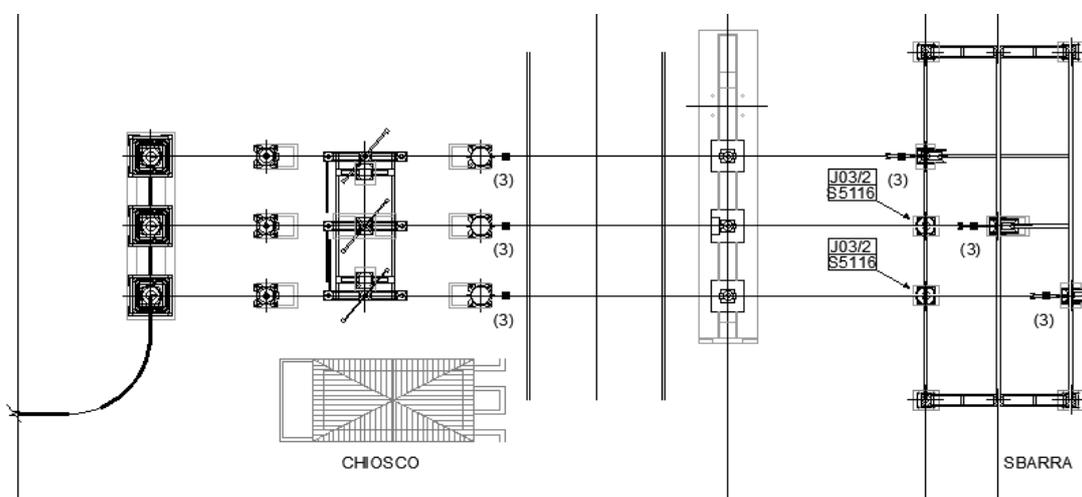


Figura 2.2 - Planimetria elettromeccanica tipologica stallo di consegna TERNA

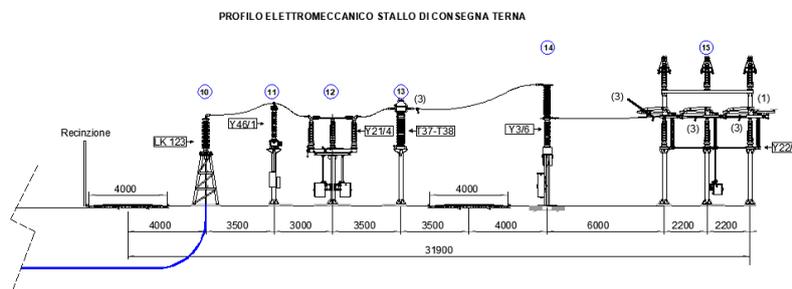
Lo stallo sarà costituito dalle seguenti apparecchiature e completo di apparecchiature di protezione e controllo:

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-BP-RE3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 5 di 11

- Terminali/passanti cavo 220kV;
- 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.



ELENCO APPARECCHIATURE 220 kV TERNA			
10	TERMINALE ARIA-CAVO LK 123	13	TA AD AFFIDABILITA' INCREMENTATA T 37/38
11	TVC 220 kV Y 46/1	14	INTERRUTTORE 220 kV Y 3/6
12	SEZIONATORE ORIZZONTALE CON LAME DI TERRA Y 21/4	15	SEZIONATORE VERTICALE Y 22/4

Figura 2.3 – Sezione elettromeccanica tipologica stallo AT 220 kV (SE Utente)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-BP-RE3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 6 di 11

3 CAVO AT CONNESSIONE SSE UTENTE – FUTURA SE RTN

L'impianto sarà collegato in antenna a 220 kV sulla sezione a 220 kV di una futura stazione elettrica della RTN a 220 kV da inserire in entra – esce alla linea 220 kV “Codrongianos – Oristano” a mezzo di nuovo elettrodotto AT interrato della lunghezza di circa 100 metri.

3.1 Caratteristiche cavo AT

Per il collegamento tra la sottostazione elettrica SE 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 220 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).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-BP-RE3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 7 di 11

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

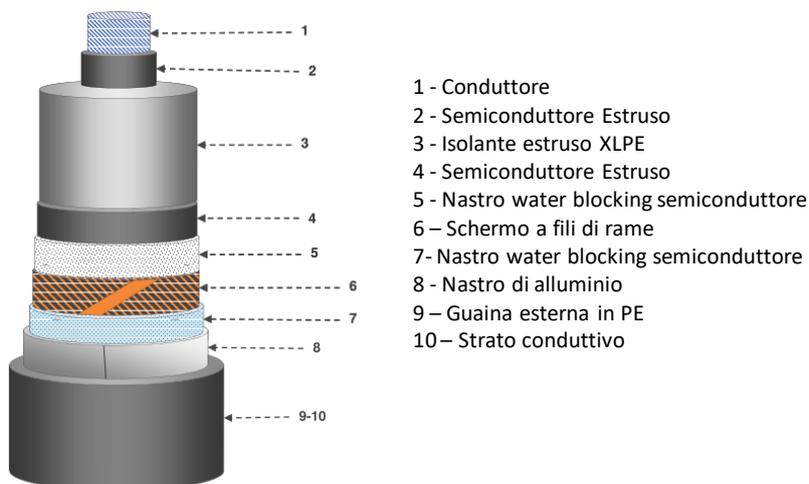


Figura 3.1 - Cavo AT 220 kV tipo ARE4H1H5E 200/345kV

Le principali caratteristiche tecniche del cavo a 220 kV sono di seguito riportate:

- Materiale conduttore: alluminio
- Materiale isolante: XLPE (politene reticolato)
- Guaina esterna: PE (politene)
- Diametro guaina esterna isolante (min – max): 116 -120 mm
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione nominale (U_o/U/U_m): 200/220/345 kV
- Corrente nominale: 1000 A
- Sezione nominale del conduttore: 1600 mm²
- Diametro nominale del conduttore: 23.8 mm
- Potenza nominale (per terna di conduttori): 380MVA
- Temperatura conduttore in regime permanente: 90°C
- Temperatura conduttore in corto circuito: 250°C
- Corrente termica di cto.cto – conduttore: 152kA – 1 sec

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 di 116 mm. In sostituzione dei suddetti cavi, potranno essere impiegati cavi con protezione esterna in PVC, con analoghe caratteristiche.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-BP-RE3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 8 di 11

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

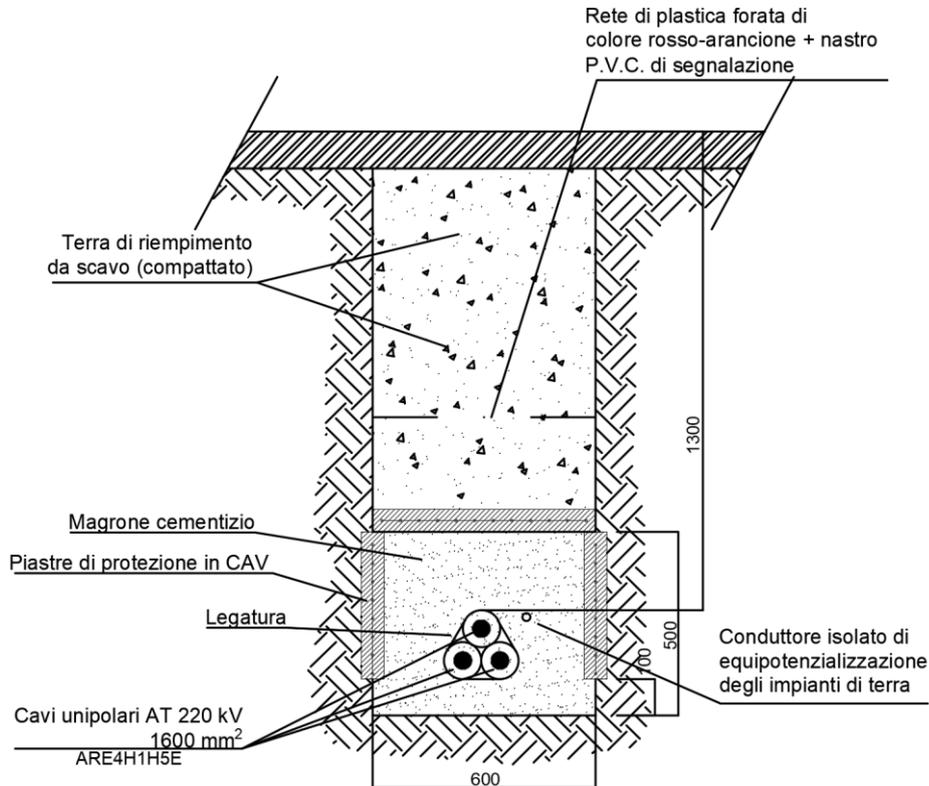


Figura 3.2 - Modalità di posa Cavo AT 220 kV

La profondità media di scavo sarà di circa 1,5 / 1,6 metri mentre la profondità media di interramento (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.

In alternativa potrà essere impiegato un cavo unipolare XLPE per alta tensione con guaina laminata in alluminio realizzato con conduttore in rame XDRCU-ALT 200/345 kV, a trefoli, sezioni trasversali di 1000 mm² e oltre, segmentato, opzionalmente con barriera d'acqua longitudinale. Strato semiconduttivo interno, saldamente legato all'isolamento in XLPE e strato semiconduttivo esterno, saldamente legato a all'isolamento XLPE. Schermo in filo di rame con nastri semiconduttivi semiconduttivo come barriera d'acqua longitudinale Guaina in alluminio laminato, Guaina in HDPE, priva di alogeni, come protezione meccanica. Protezione meccanica, a scelta: con strato semiconduttivo e/o ritardante di fiamma Standard applicabili IEC 62067 (2001) e ANSI / ICEA S-108-720-2004.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-BP-RE3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 9 di 11

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 la cabina primaria, 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.

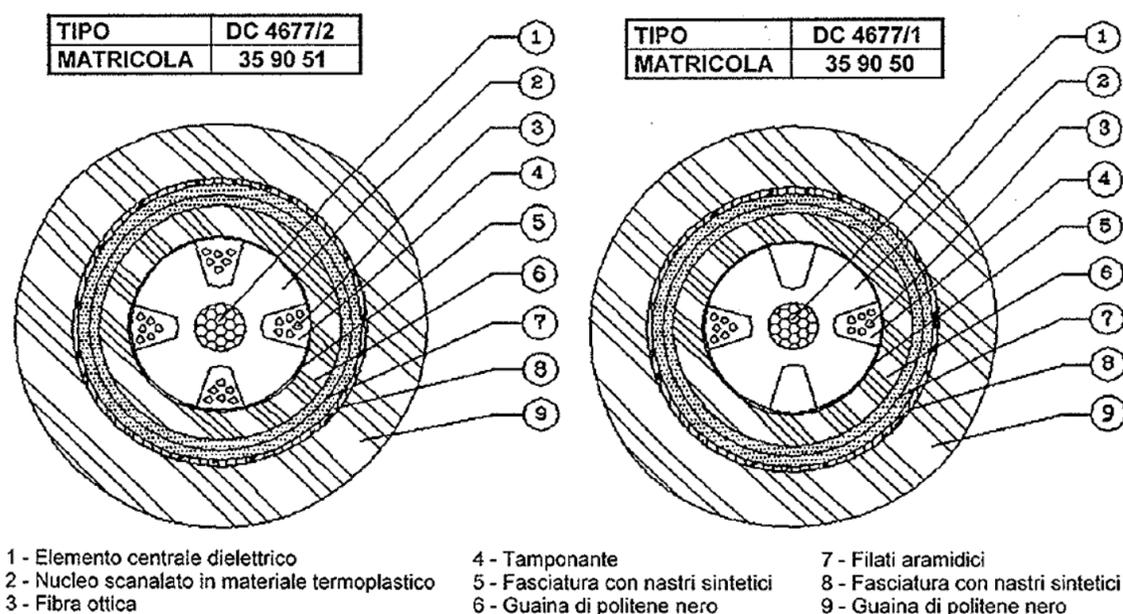


Figura 4.1 – Cavo fibra ottica secondo specifica DC 4677

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-BP-RE3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 10 di 11

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.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-BP-RE3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 11 di 11

- 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.
- Codice di rete TERNA. Capitolo 1C - Regole tecniche di connessione degli impianti nuovi. Requisiti tecnici di connessione alle Sezioni 36 kV di Stazioni RTN.
- Allegato A2. Appendice D - Schemi e Requisiti 36 kV. Rev. 02. 20 ottobre 2021.
- Guida Tecnica Terna. Allegato A17. CENTRALI EOLICHE. Condizioni generali di connessione alle reti AT. Sistemi di protezione regolazione e controllo. Aggiornamento per nuovi schemi di connessione 36 kV e revisione generale. Rev. 03 Maggio 2022.
- Guida Tecnica Terna. Allegato A79. IMPIANTI CON SISTEMI DI ACCUMULO ELETTRICO CONDIZIONI generali di connessione alle reti AAT e AT. Sistemi di protezione regolazione e controllo. Rev. 00. Giugno 2022.
- 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.