

Regione Autonoma
della Sardegna



Provincia Sud Sardegna



Comune di Mandas (SU)



Comune di Serri (SU)



Comune di Escolca (SU)



Comune di Isili (SU)



Comune di Nuragus (SU)



Comune di Genoni (SU)



Committente:

RWE

RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.
via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma
P.IVA/C.F. 06400370968

Titolo del Progetto:

PARCO EOLICO "LOBADAS"

- Comuni di Mandas, Serri, Escolca, Isili, Nuragus e Genoni(SU) -

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

N° Documento:

PELOB-RE03

ID PROGETTO:

PELOB

SEZIONE:

E

TIPOLOGIA:

T

FORMATO:

A4

Elaborato:

CONNESSIONE ALLA RTN - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

FOGLIO:

1 di 20

SCALA:

Nome file:

PELOB-RE03_ConneSSIONe alla RTN - Relazione tecnica descrittiva

A cura di:

 **iat** CONSULENZA
E PROGETTI
www.iatprogetti.it



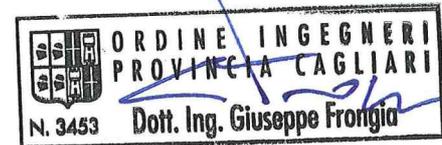
I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.
Dott. Ing. Giuseppe Frongia

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. Fabrizio Murru
Ing. Andrea Onnis
Pian. Terr. Eleonora Re
Ing. Elisa Roych
Ing. Marco Utzeri

Contributi specialistici:

Ing. Antonio Dedoni (Acustica)
Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)
Dott. Matteo Tatti (Archeologia)



Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
0	15/11/2023	Prima emissione	FM	GF	RWE

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PELOB-RE03
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 2 di 12

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	STALLO AT STAZIONE ELETTRICA RTN	4
3	CAVO AT CONNESSIONE SSE UTENTE – SE RTN	7
3.1	Caratteristiche cavo AT	7
4	CAVO FIBRA OTTICA	10
5	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	11
5.1	Norme tecniche impianti elettrici	11
5.2	Norme ARERA	11
5.3	Norme e guide tecniche diverse	12

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PELOB-RE03
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 3 di 12

1 INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica è parte integrante del progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, denominato "Lobadas", che la società RWE Renewables Italia S.r.l. intende realizzare nei territori comunali di Mandas, Serri, Escolca e Isili nella Provincia del Sud Sardegna (SU).

Il progetto prevede l'installazione di n.12 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 7,2 MW, aventi diametro massimo del rotore di 172 m e altezza al mozzo di rotazione pari a 117 m, nonché l'approntamento delle opere accessorie necessarie per garantire la gestione e il funzionamento ottimale dalla centrale.

Il parco eolico, caratterizzato da una potenza nominale complessiva di 86,4 MW, sarà connesso in antenna alla sezione a 150 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) a 150 kV da inserire in entra-esce alle linee RTN a 150 kV "Taloro – Villasor" e "Taloro – Tuili", secondo quanto stabilito dal preventivo di connessione predisposto dal gestore della RTN Terna (codice pratica 202203370).

L'impianto eolico sarà connesso alla RTN per mezzo della Sottostazione Elettrica (SSE) di utenza 30/150 kV del produttore RWE, la cui realizzazione è prevista in località *Aruni* nel comune di Genoni (SU).

Gli aerogeneratori saranno elettricamente interconnessi fra loro, per mezzo di cavidotti interrati di Media Tensione (30 kV), mediante n.3 blocchi (sottocampi) al fine del successivo collegamento diretto con il collettore di impianto presso la menzionata SSE di utenza. L'energia prodotta dall'impianto, a seguito della trasformazione al livello di Alta Tensione (150 kV) per mezzo del trasformatore 30/150 kV dedicato da 90 MVA, verrà convogliata tramite il cavo interrato AT verso la sezione a 150 kV della nuova Stazione di Terna, prevista nelle adiacenze della SSE Utente.

La SSE Utente di trasformazione 30/150 kV sarà asservita esclusivamente all'impianto eolico in progetto e sarà connessa alla nuova Stazione di Terna tramite cavidotto interrato di AT ad uno degli stalli a 150 kV disponibili in accordo con quanto stabilito dal Gestore della RTN.

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 RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PELOB-RE03
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 4 di 12

2 STALLO AT STAZIONE ELETTRICA RTN

Lo stallo di connessione dedicato alla connessione della Proponente sarà uno degli stalli disponibili nella sezione a 150 kV della futura Stazione Elettrica di Terna che, secondo quanto prescritto nella STMG, dovrà essere connessa in entra-esce alle linee aeree RTN a 150 kV "Taloro-Villasor" e "Taloro-Tuili".

La connessione del produttore è rappresentata in Figura 2.1 in accordo con quanto riportato negli elaborati grafici di inquadramento (cfr. Elaborati PELOB-TE10 ÷ TE12).

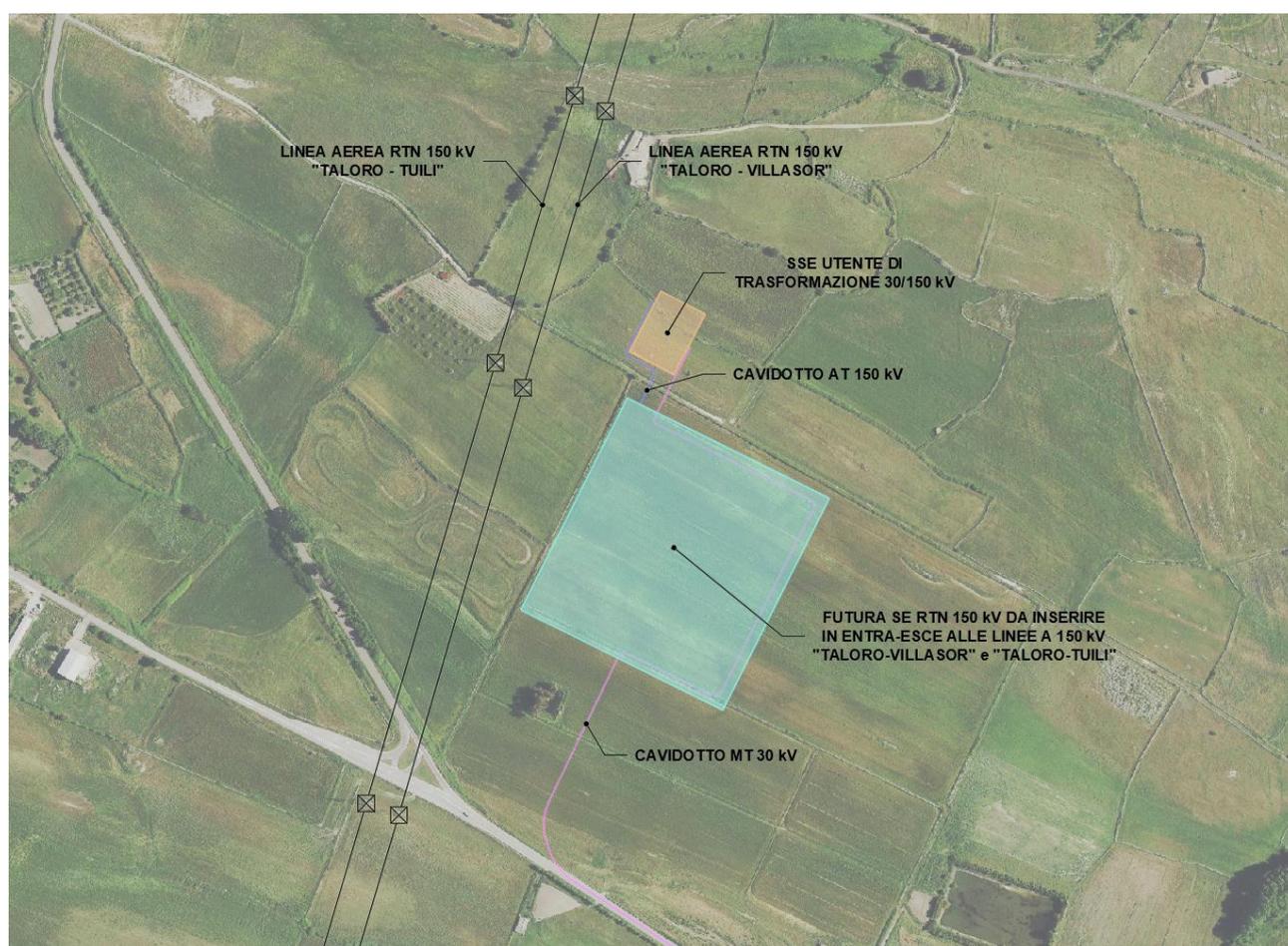


Figura 2.1 - Connessione Produttore RWE Renewables Italia S.r.l.

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PELOB-RE03
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 5 di 12

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

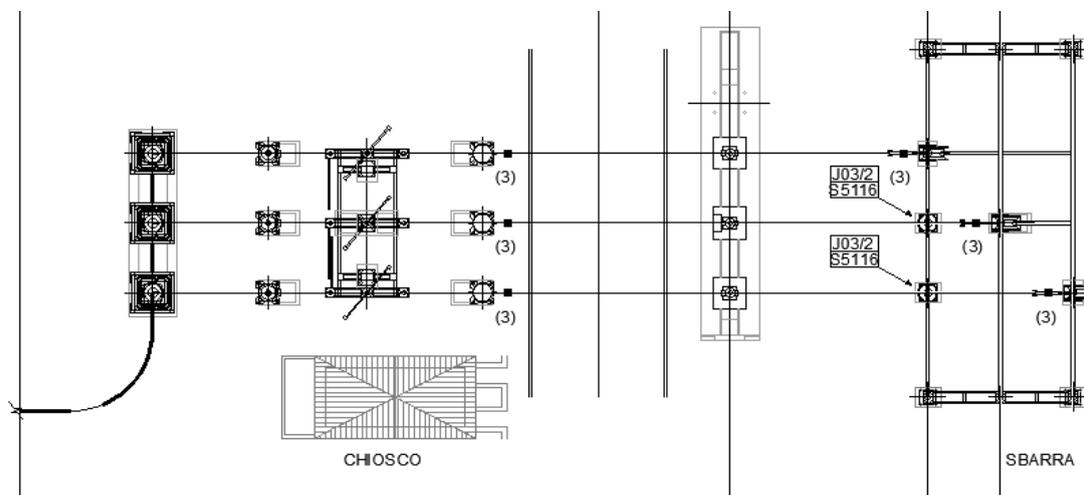


Figura 2.2 - Planimetria elettromeccanica tipologica stallo di consegna TERNA

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

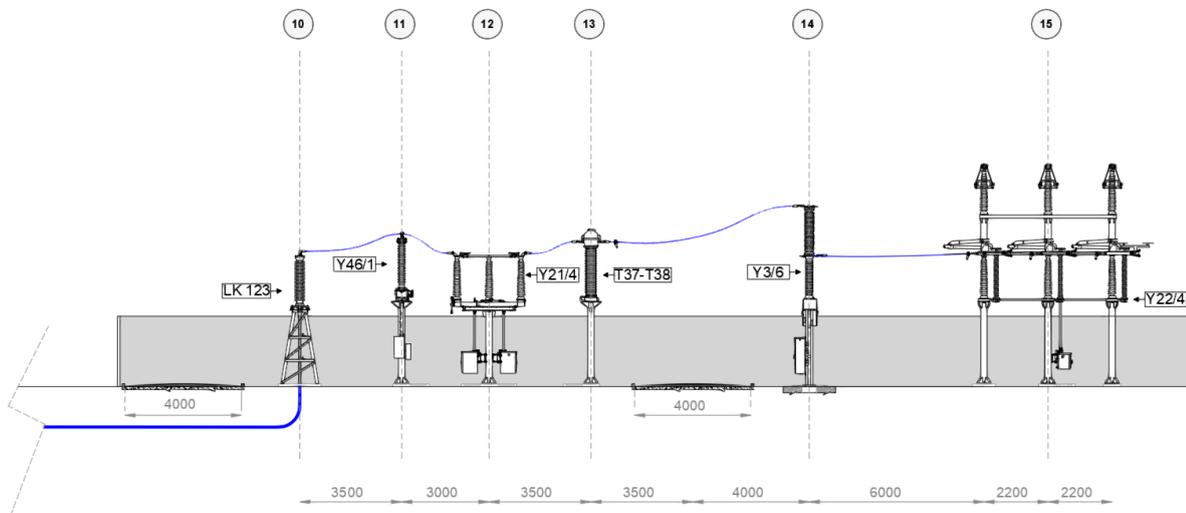
- terminali/passanti cavo 150 kV;
- trasformatori di tensione per misure e protezioni;
- sezionatore di linea con lame di terra;
- trasformatore di corrente ad affidabilità incrementata;
- interruttore tripolare;
- sezionatori di sbarra e di linea.

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.

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PELOB-RE03
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 6 di 12

PROFILO ELETTROMECCANICO STALLO DI CONSEGNA TERNA



ELENCO APPARECCHIATURE 150 kV TERNA			
SIMBOLO	DESCRIZIONE	SIMBOLO	DESCRIZIONE
⑩	Terminale aria-cavo LK 123	⑬	TA ad affidabilità incrementata T 37/38
⑪	TVC 150 kV Y 46/1	⑭	Interruttore 150 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 150 kV (SE TERNA)

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PELOB-RE03
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 7 di 12

3 CAVO AT CONNESSIONE SSE UTENTE – SE RTN

Il cavidotto di collegamento tra la sottostazione del Produttore e la futura stazione di Terna sarà costituito da una terna di cavi di AT (150 kV), della lunghezza di circa 300 metri, le cui caratteristiche verranno di seguito descritte.

3.1 Caratteristiche cavo AT

L'elettrodotto AT sarà formato da una terna di cavi unipolari isolati in polietilene reticolato XLPE (Cross-linked polyethylene) del tipo ARE4H1H5E-87/150 kV, conforme 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, rispondente alle HD 632 S1, è interposto uno strato di semiconduttore estruso, con eventuale fasciatura semiconduttiva. 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 della tipologia di cavo in esame.

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PELOB-RE03
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 8 di 12	

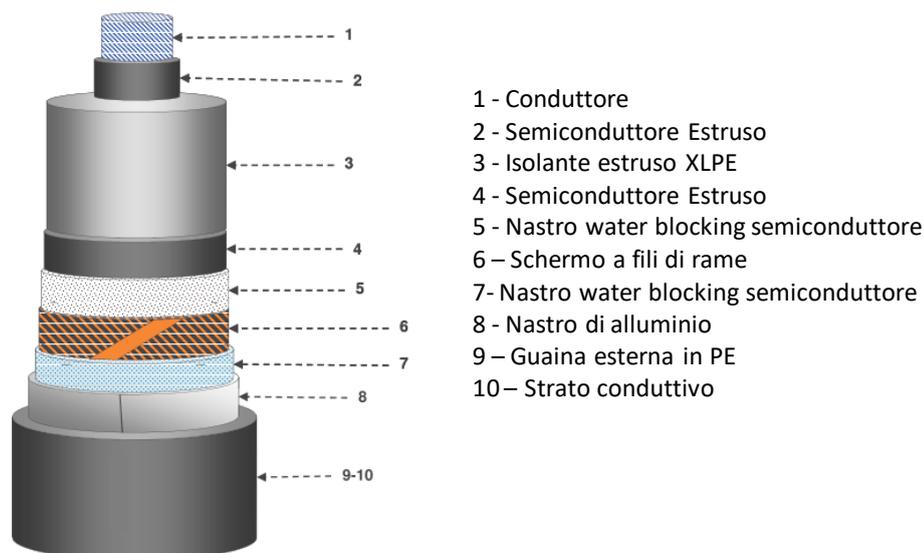


Figura 3.1 - Cavo AT 150 kV tipo ARE4H1H5E 87/150kV

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

- Materiale conduttore: alluminio
- Materiale isolante: XLPE (polietilene reticolato)
- Diametro isolante (min – max): 65 mm
- Sezione schermo a fili di rame: 70 mm²
- Spessore nastro alluminio: 0,2 mm
- Guaina esterna: PE (polietilene)
- Diametro guaina esterna (min – max): 80 mm
- Corrente termica di cto.cto – conduttore: 53,4 kA – 0,5 sec
- Corrente termica di cto.cto – schermo: 20 kA – 0,5 sec
- Temperatura conduttore in regime permanente: 90°C
- Temperatura conduttore in corto circuito: 250°C
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione nominale ($U_0/U/U_m$): 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 i 150÷109 mm. In sostituzione dei suddetti cavi, potranno essere impiegati cavi con protezione esterna in PVC, con analoghe caratteristiche.

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PELOB-RE03
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 9 di 12

La tipologia di posa è quella a trifoglio con cavi direttamente interrati in trincea ad una profondità di di 1,3 metri sotto il piano di calpestio secondo quanto schematizzato in Figura 3.2.

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. Allo scopo di rendere rilevabile la presenza dei cavi saranno 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.

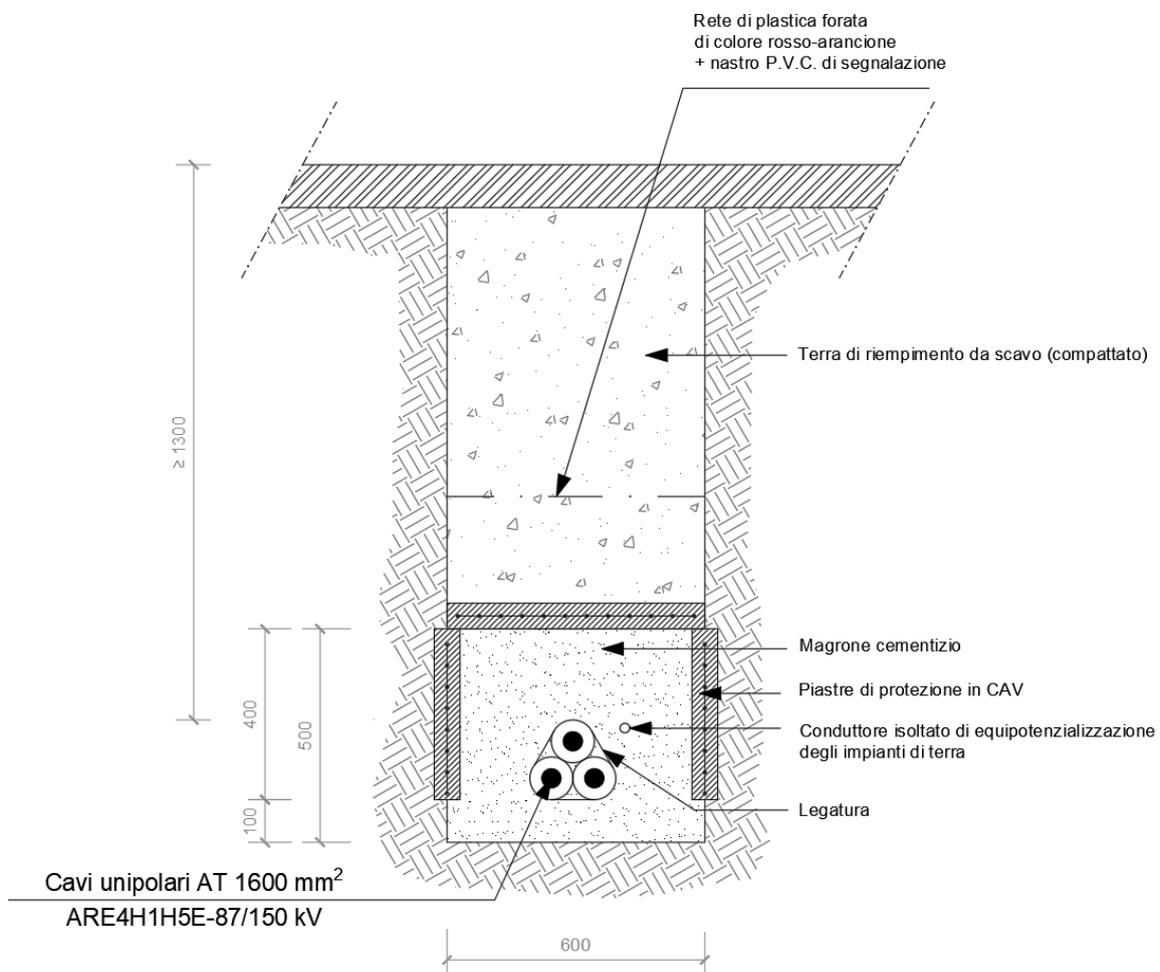


Figura 3.2 - Modalità di posa Cavo AT 150 kV

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PELOB-RE03
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 10 di 12

4 CAVO FIBRA OTTICA

All'interno dello stesso scavo del cavidotto AT è previsto 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 i trasformatori di macchina, 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.

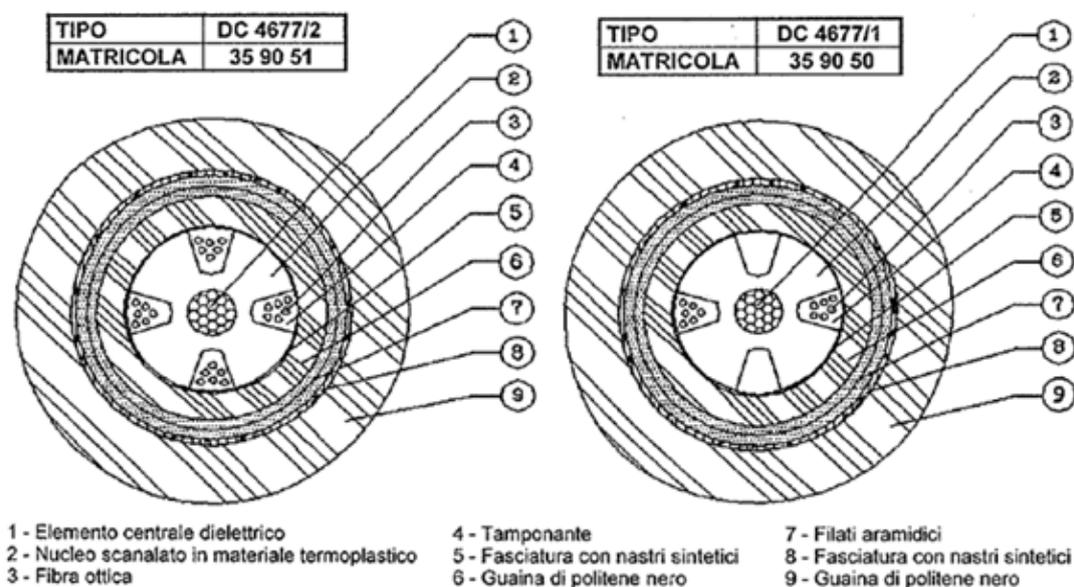


Figura 4.1 – Cavo fibra ottica secondo specifica DC 4677

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PELOB-RE03
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 11 di 12	

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, 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 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;
- CEI 20-89: Guida all'uso e all'installazione dei cavi elettrici e degli accessori di MT.

5.2 Norme ARERA

- 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

COMMITTENTE RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO PELOB-RE03
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CONNESSIONE ALLA RTN - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PAGINA 12 di 12	

tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA).

- Deliberazione 14 marzo 2023. 99/2023/r/eel. Verifica delle proposte di aggiornamento del capitolo 1, sezione 1c, degli allegati A.17 e A.68 e delle proposte del nuovo allegato A.79 al codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete di Terna s.p.a.

5.3 Norme e guide tecniche diverse

- Codice di rete Terna - Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete;
- Specifica Tecnica. Requisiti e caratteristiche di riferimento di stazioni e linee elettriche della RTN. Allegato A.3. Rev. 02 del 26/05/2015;
- 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 per la progettazione. Centrali Eoliche. Condizioni generali di connessione alle reti AT. Sistemi di protezione regolazione e controllo. Allegato A.17. Rev. 03. Marzo 2023.