



COMUNE DI CERIGNOLA

PROVINCIA DI FOGGIA



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO

RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE UNICA

D.Lgs. 387/2003

**PROCEDIMENTO UNICO AMBIENTALE
(PUA)**

**Valutazione di
Impatto Ambientale (V.I.A.)**

D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii. (Art.27)

“Norme in materia ambientale”

PROGETTO

ALPHA 2

DITTA

SEANERGY s.r.l.

A 23A

PAGG. 14

Titolo dell'allegato:

**RELAZIONE CAVIDOTTI INTERRATI MT PER
CONNESSIONI INTERNE**

REV	DESCRIZIONE	DATA
1	EMISSIONE	04/06/2020

CARATTERISTICHE GENERALI D'IMPIANTO

GENERATORE - Altezza mozzo: fino a 140 m.
Diametro rotore: fino a 170 m.
Potenza unitaria: fino a 6 MW.

IMPIANTO - Numero generatori: 22
Potenza complessiva: fino a 132 MW.

Il proponente:

SEANERGY s.r.l.
P.zza Giovanni Paolo II, 8
71017 Torremaggiore (FG)
0882/393197
seanergy@pec.it

Il progettista:

ATS Engineering s.r.l.
P.zza Giovanni Paolo II, 8
71017 Torremaggiore (FG)
0882/393197
atseng@pec.it

Il tecnico:

Ing. Eugenio Di Gianvito
atsing@atsing.eu

Indice

1.	INTRODUZIONE	2
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	2
3.	STAZIONI ELETTRICA DI CONSEGNA E MISURA	2
4.	DESCRIZIONE DELLE LINEE MT, TERRA E FIBRE OTTICHE	5
5.	ESECUZIONE DI POZZETTI E CAMERETTE	8
6.	ESECUZIONE DELLE GIUNZIONI E DELLE TERMINAZIONI A MT	8
7.	MESSA A TERRA DEI RIVESTIMENTI METALLICI.....	8
8.	PROTEZIONE LATO MT.....	8
9.	SISTEMA DI MONITORAGGIO	9
10.	PARALLELISMI E INCROCI FRA CAVI ELETTRICI.....	9
10.1	Parallelismi e incroci fra cavi elettrici e cavi di telecomunicazione.....	9
10.2	Parallelismi ed incroci fra cavi elettrici e tubazioni o strutture metalliche interrate	10
10.3	Coesistenza fra cavi di energia e gasdotti.....	11
10.4	Temperature di posa	11
10.5	Raggi di curvatura dei cavi.....	11
10.6	Sollecitazione a trazione.....	12
10.7	Esposizione all'acqua.....	12
10.8	Esposizione alla presenza di flora e fauna.....	12
10.9	Coesistenza tra cavi di energia e cavi di comando e segnalamento.....	13



Progetto	File	Rev.	Pag.
Impianto eolico "Alpha 2"	ALPHA 2 – Axx - Relazione cavidotti interrati MT per connessioni interne – Rev1.doc	1	1

1. INTRODUZIONE

La presente relazione viene redatta dalla Società *Seanergy s.r.l.* per la costruzione di un parco eolico denominato *Alpha 2*. L'impianto, sito nel territorio comunale di Cerignola (FG), prevede l'installazione di 22 aerogeneratori aventi potenza unitaria fino a 6.0 MW e potenza complessiva fino a 132 MW, e pertanto si rende necessario realizzare un cavidotto interrato a 30 kV di tipo entra-esci per collegare gli aerogeneratori tra di loro (gruppi) e successivamente convogliare l'energia prodotta verso la stazione di utenza.

In particolare il progetto riguarda gli impianti necessari per permettere il collegamento degli aerogeneratori, a valle della sezione di trasformazione BT/MT (interna agli aerogeneratori), fino alla sottostazione di trasformazione MT/AT. Tutti i calcoli di seguito riportati e la relativa scelta di materiali, sezioni e dimensioni andranno verificati in sede di progettazione esecutiva, con particolare riferimento alle specifiche forniture da parte delle imprese esecutrici, e potranno pertanto subire variazioni anche sostanziali per mantenere i necessari livelli di sicurezza.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Nella redazione del presente progetto sono state e dovranno essere osservate anche in fase di esecuzione dei lavori di installazione, le disposizioni di legge vigenti in materia e le norme tecniche del CEI, rispondenti, in larga misura, alle rispettive Norme emanate dall'*International Electrotechnical Commission* (IEC).

In particolare, si richiamano le seguenti Norme e disposizioni di legge:

- Impianti elettrici in generale: CEI 64-8, CEI 81-1, CEI 81-3, CEI 81-8, CEI 0-2, CEI 0-3;
- Connessione alla rete: CEI 11-20
- Impianti di terra: CEI 11-1
- Cavidotti e cavi: CEI 20-21, CEI 11-17, DPR 16/12/ 92 N. 945 con successivi chiarimenti e deroghe, CEI EN 50086-2-4,
- Sicurezza del lavoro: DPR 547/55, DPR 164/56, DPR 303/56, L. 46/90 ed attuativi, D. Lgs 626/94 con modifiche ed attuativi, D. Lgs 81/08 con modifiche ed attuativi.

3. STAZIONI ELETTRICA DI CONSEGNA E MISURA

Vista la conformazione del territorio il parco è stato suddiviso in **5** gruppi, così composti:

- gruppo A _ Aerogeneratori AE06-AE023-AE24-AE27;
- gruppo B _ Aerogeneratori AE50-AE30-AE29-AE54;
- gruppo C _ Aerogeneratori AE61-AE60-AE62-AE63;



Progetto	File	Rev.	Pag.
Impianto eolico "Alpha 2"	ALPHA 2 – Axx - Relazione cavidotti interrati MT per connessioni interne – Rev1.doc	1	2

- gruppo D _ Aerogeneratori AE55-AE56-AE57-AE59-AE58;
- gruppo E _ Aerogeneratori AE52-AE67-AE66-AE65-AE64.

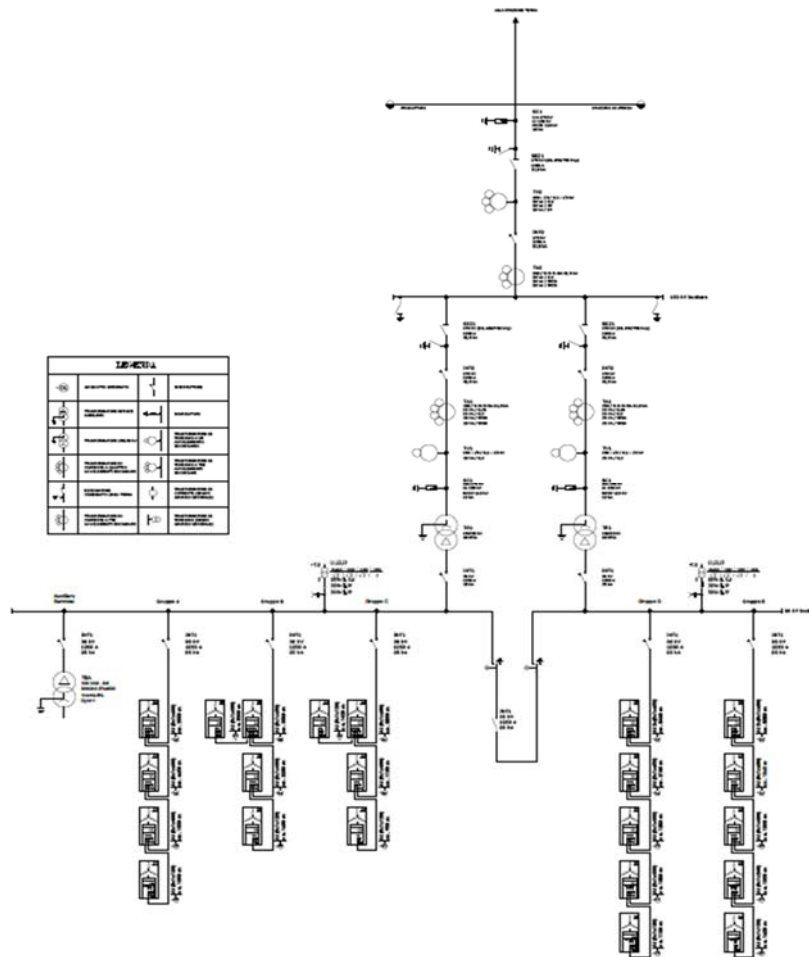


Figura 1: Schema a blocchi impianto elettrico parco eolico



Progetto	File	Rev.	Pag.
Impianto eolico "Alpha 2"	ALPHA 2 - Axx - Relazione cavidotti interrati MT per connessioni interne - Rev1.doc	1	3

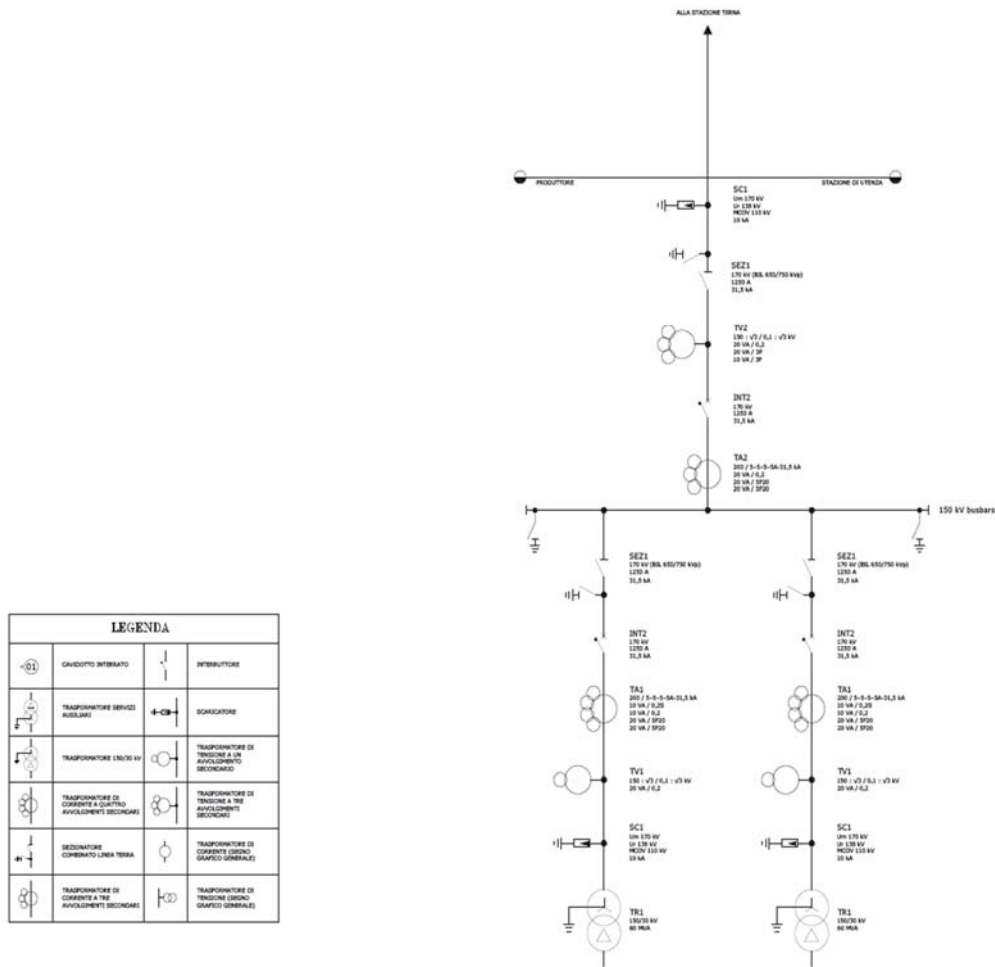


Figura 1.2: Ingrandimento A - Schema a blocchi impianto elettrico parco eolico

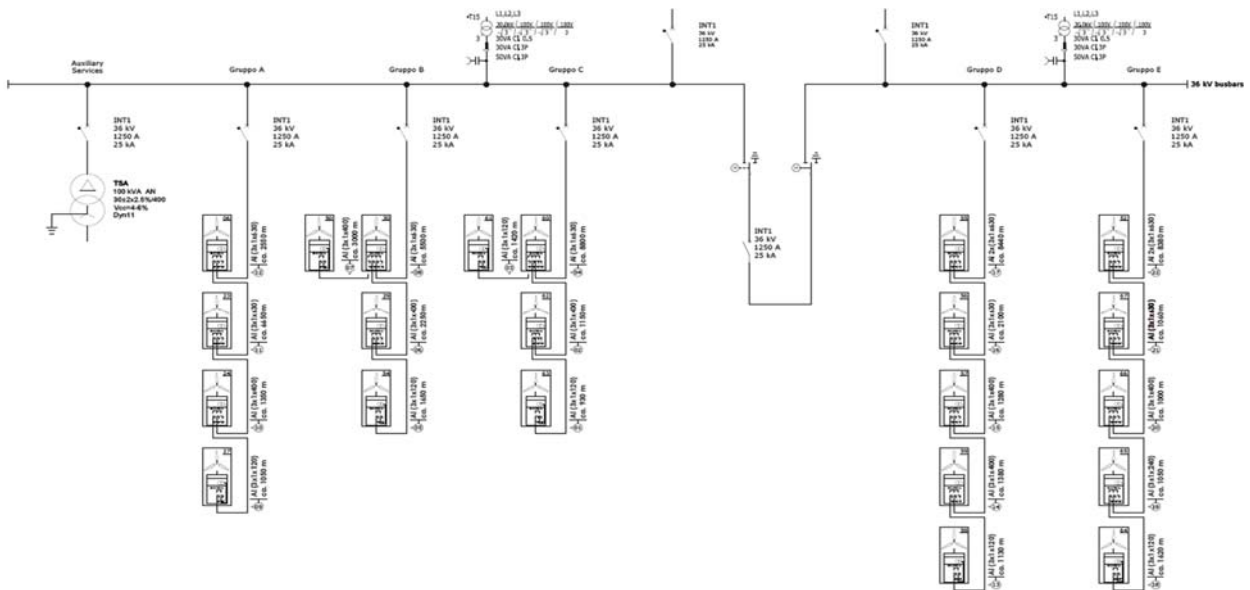


Figura 1.3: Ingrandimento B - Schema a blocchi impianto elettrico parco eolico



Progetto	File	Rev.	Pag.
Impianto eolico "Alpha 2"	ALPHA 2 - Axx - Relazione cavidotti interrati MT per connessioni interne - Rev1.doc	1	4

Gli aerogeneratori di ciascun gruppo sono tra loro collegati mediante linea trifase interrata in configurazione entra-esci. Dall'ultimo aerogeneratore di ciascun gruppo, la stessa linea interrata prosegue fino al fabbricato di controllo, ubicato all'interno della stazione di utenza. Le linee provenienti dai 5 gruppi vengono interconnesse all'interno del fabbricato di controllo e ripartono due linee in MT principali fino alla sezione di trasformazione MT/AT. Dalla sezione di trasformazione MT/AT interna alla Stazione di Utenza parte una cavo in AT (linea trifase interrata, in cavo AT - 150 kV), che arriva alla stazione Terna di consegna in AT.

La stazione di utenza, e sita all'interno di un'area recintata di circa 75 m x 80 m, il trasformatore MT/AT e tutta la sezione impiantistica in AT (150 kV), sono posizionati all'aperto, mentre le sezioni MT e BT all'interno di un manufatto in muratura ordinaria e/o strutture prefabbricate leggere (fabbricato di controllo) avente le seguenti dimensioni complessive: circa 29,5 m x 6,7 m con altezza interna di 3 m, suddiviso in vari locali funzionali: locale quadri MT; locale trasformatore MT/BT per servizi ausiliari di cabina; locale Misure; locale sistema di telecontrollo.

4. DESCRIZIONE DELLE LINEE MT, TERRA E FIBRE OTTICHE

I cavi provenienti dalla navicella, che trasportano l'energia elettrica prodotta in bassa tensione, saranno collegati, tramite cavi di potenza, a trasformatori BT/MT, che eleveranno il valore della tensione a 30 kV. I trasformatori sono posizionati all'interno della torre, non comportando dunque alcun ulteriore ingombro. L'energia prodotta da ogni aerogeneratore sarà quindi adattata, con i suddetti trasformatori elevatori, alle caratteristiche [frequenza (50 Hz) e tensione (30 kV)], e sarà quindi convogliata verso la stazione di utenza con dei cavi di sezione adatta alla potenza trasportata, ed aventi caratteristiche di isolamento funzionali alla tensione di trasmissione (18/30 kV).

Per i Cavi M.T. si prevede l'utilizzo del tipo ARE4H5E 18/30 kV a elica visibile in accordo alla norma HD 620, in corda a fili di alluminio, in accordo alla norma CEI 20-29, classe 2; strato semiconduttore in mescola estrusa; isolante XLPE; strato semiconduttore in mescola estrusa; nastro semiconduttore igroespandente; schermo in nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale; guaina esterna in PE, colore rosso. I terminali cavo M.T. saranno del tipo plug-in per i quadri M.T. di torre e di stazione.

Il dimensionamento delle linee in cavo si è basato sul criterio della portata in regime permanente con condizioni di carico 100%, secondo quanto prescritto dalle Norme CEI 20-21, e in maniera tale da garantire una caduta di tensione accettabile su ciascuna linea, cosicché la perdita risulti contenuta entro i limiti determinati dalle regolazioni di tensione consentite dai trasformatori; inoltre dovranno sopportare la massima corrente termica in condizioni di corto circuito. Inoltre vanno considerati i coefficienti correttivi moltiplicativi della portata dovuti alla profondità di posa, alla temperatura del terreno e alla resistività termica del terreno; in questo modo la portata massima ammissibile decresce. Per ulteriori dettagli si faccia riferimento alla tavola T20 – *Schema elettrico unifilare*.

I suddetti cavi saranno interrati ad una profondità minima di circa 1,2 metri, e la posa sarà effettuata realizzando una trincea a sezione costante di circa 60 centimetri di larghezza, ponendo sul fondo dello scavo, opportunamente livellato un letto di sabbia fine o di terreno escavato dalle buone caratteristiche



Progetto	File	Rev.	Pag.
Impianto eolico "Alpha 2"	ALPHA 2 – Axx - Relazione cavidotti interrati MT per connessioni interne – Rev1.doc	1	5

geomeccaniche. Sul fondo dello scavo sarà posato il conduttore di protezione costituito da una corda di rame stagnata avente una sezione di 50 mm² o in alluminio di sezione equivalente, tale conduttore sarà interamente ricoperto dalla terra compattata.

Al di sopra di tale strato si poseranno quindi i conduttori a media tensione avvolte ognuna ad elica, il cui verso di avvolgimento sarà invertito ogni 500 metri in modo da compensare le reattanze di linea. I cavi saranno poi ricoperti da uno strato di circa 15/20 centimetri di terra vagliata e compattata. Al di sopra di tale strato saranno posate per tutta la lunghezza dello scavo, ed in corrispondenza dei cavi, delle beole in CLS rosso, aventi la funzione di protezione da eventuali colpi di piccone o altro attrezzo da scavo, in caso di dissotterramenti futuri, nonché quella di indicare la posizione dei cavi stessi.

Dopo la posa delle beole, si procederà al reiterno dello scavo con la terra proveniente allo scavo stesso debitamente compattata, fino ad una quota inferiore di 15 centimetri al piano campagna. A tale quota si poserà quindi, una rete di plastica rossa o altro mezzo indicativo simile (nastri plastificati rossi, etc) atto ad segnalare la presenza dei cavi sottostanti.

In caso di percorso totalmente su terreno vegetale, lo scavo sarà completato con il reinterro di altro terreno vegetale, proveniente dallo scavo stesso, fino alla quota del piano campagna. In caso di attraversamenti stradali o di percorsi lungo una strada, la trincea di posa verrà realizzata secondo le indicazioni dei diversi Enti Gestori (Amm.ne Comunale e/o Provinciale).

Tutto il percorso dei cavi sarà opportunamente segnalato con l'infissione periodica (ogni 50 metri circa) di cartelli metallici indicanti l'esistenza dei cavi a M.T. sottostanti. Tali cartelli potranno essere eventualmente, sostituiti da mattoni collocati a filo superiore dello scavo e riportanti le indicazioni relative ai cavi sottostanti (Profondità di posa, Tensione di esercizio).

Ogni cinquecento metri, o a distanza diversa, dipendente dalle lunghezze commerciali dei cavi, si predisporranno delle camere cavi, costituite da pozzetti di ispezione 80 cm x 80 cm, adatte ad eseguire le giunzioni necessarie fra le diverse tratte di cavi. Il tracciato del cavidotto segue la viabilità di servizio e la viabilità primaria (strade comunali, regionali, statali) con le sezioni tipo di **Figura 2** e **3** ed è realizzato con le seguenti modalità:

- scavo a sezione ristretta obbligata (trincea) con dimensioni variabili da circa 60 x 150 cm di altezza a circa 120 x 150 cm di altezza;
- letto di sabbia di circa 10 cm, per la posa delle linee MT;
- tubazioni in PVC, idonee per il contenimento di cavi MT 30 kV, diametro 160/200 mm;
- cavi unipolari MT 26/45kV, collocati all'interno delle tubazioni protettive di contenimento;
- rinfiando e copertura delle tubazioni PVC (contenenti i cavi MT) con sabbia, per almeno 10 cm;
- corda nuda in rame, per la protezione di terra, e tubazioni PVC per il contenimento dei cavi di segnale e della fibra ottica, posati direttamente sulla sabbia, all'interno dello scavo;
- riempimento per almeno 20 cm con sabbia;



Progetto	File	Rev.	Pag.
Impianto eolico "Alpha 2"	ALPHA 2 - Axx - Relazione cavidotti interrati MT per connessioni interne - Rev1.doc	1	6

- nastro in PVC di segnalazione;
- rinterro con materiale proveniente dallo scavo o con materiale inerte.

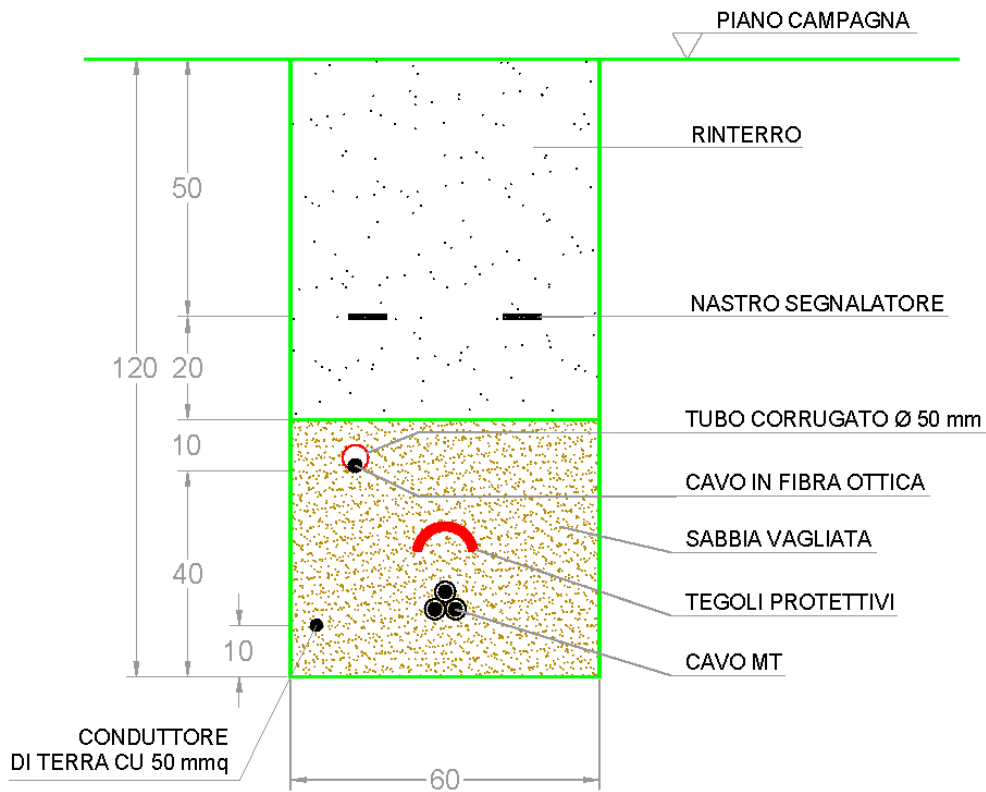


Figura 1: Sezione cavidotto a una terna di cavi su terreno agri

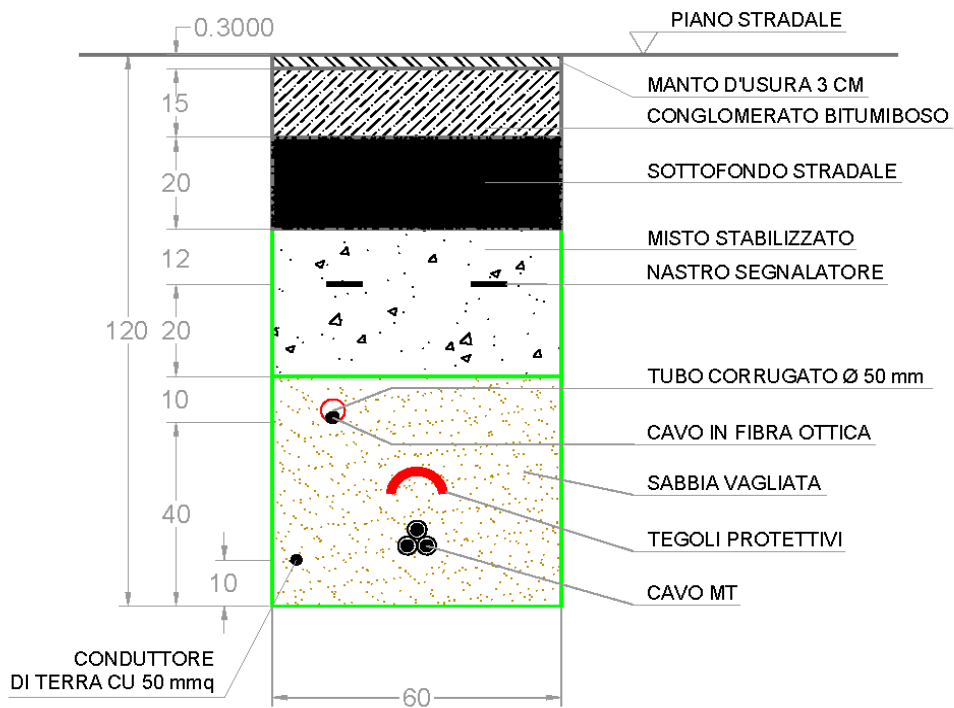


Figura 2: Sezione cavidotto a una terna di cavi su strada

5. ESECUZIONE DI POZZETTI E CAMERETTE

Per la costruzione ed il dimensionamento di pozzetti e camerette occorre tenere presente che:

- Si devono poter introdurre ed estrarre i cavi senza recare danneggiamenti alle guaine;
- Il percorso dei cavi all'interno deve potersi svolgere ordinatamente rispettando i raggi di curvatura.

6. ESECUZIONE DELLE GIUNZIONI E DELLE TERMINAZIONI A MT

L'esecuzione delle giunzioni e delle terminazioni su cavi a MT deve avvenire con la massima accuratezza, seguendo le indicazioni contenute in ciascuna confezione.

In particolare occorre:

- Prima di tagliare i cavi controllare l'integrità della chiusura e l'eventuale presenza di umidità;
- Non interrompere mai il montaggio del giungo o terminale;
- Utilizzare esclusivamente i materiali contenuti nella confezione.

7. MESSA A TERRA DEI RIVESTIMENTI METALLICI

Lo schermo dei cavi a MT deve essere messo a terra ad entrambe le estremità della linea. È vietato usare lo schermo dei cavi come conduttore di terra per altre parti dell'impianto. Ai sensi della CEI 11-27, essendo il tratto più lungo del cavidotto oltre i 4 km, gli schermi dei cavi MT saranno sempre aterrati alle estremità e possibilmente nella mezzeria del tratto più lungo collegandoli alla corda di terra presente nello scavo.

8. PROTEZIONE LATO MT

All'interno del fabbricato di controllo sarà alloggiato un quadro MT 30 kV di tipo blindato, isolato in gas SF₆, composto da:

- scomparto partenza cavi Trasformatore A.T./M.T. con interruttore 1.250 A in vuoto, esecuzione fissa, TA, TV, sezionatore tre posizioni in gas SF₆, relè a microprocessore per le protezioni max. I (50-51-51N-27-67N) e con le misure di A, V, W, VAR, cosfi, frequenza
- scomparto arrivo cavi da parco eolico con interruttore 1.250 A in vuoto, esecuzione fissa, TA, sezionatore tre posizioni in gas SF₆, relè a microprocessore;
- scomparto partenza cavi (1 terna) Trasformatore M.T/b.t. Servizi Ausiliari, con interruttore 1.250 A in vuoto, esecuzione fissa, TA, sezionatore tre posizioni in gas SF₆, relè a microprocessore.

I cavi M.T. tipo RG7H1R 18/30 kV sono non propagante l'incendio - secondo le Norme CEI 20-22, CEI 20-13; CEI 20-2 - hanno conduttore in rame rosso, isolamento in HEPR, schermo a fili di rame rosso, guaina esterna in PVC e saranno utilizzati per:

- 1) collegamenti tra il trasformatore di potenza ed il Quadro M.T;



Progetto	File	Rev.	Pag.
Impianto eolico "Alpha 2"	ALPHA 2 - Axx - Relazione cavidotti interrati MT per connessioni interne - Rev1.doc	1	8

2) collegamento tra il trasformatore Servizi Ausiliari e il Quadro M.T..

9. SISTEMA DI MONITORAGGIO

Una rete di fibre ottiche consentirà di monitorare il funzionamento dell'impianto eolico, sia dalla sottostazione, sia da una postazione remota di monitoraggio e controllo che provvede normalmente alla risoluzione di oltre l'80 % delle problematiche che si possono presentare nella ordinaria gestione del sito, riducendosi così sostanzialmente la necessità di interventi manutentivi e straordinari da realizzarsi in situ. Il sistema di monitoraggio e controllo a distanza (Remote Monitoring and Control – RM&C), permette di rilevare, in pochi secondi, un messaggio di avviso o di errore da parte dell'impianto. Il servizio di RM&C è attivo 24 h su 24 h per 365 giorni all'anno ed è in grado di provvedere alla risoluzione dei problemi, direttamente on-line quando possibile, oppure mediante interventi diretti sull'impianto da parte di tecnici.

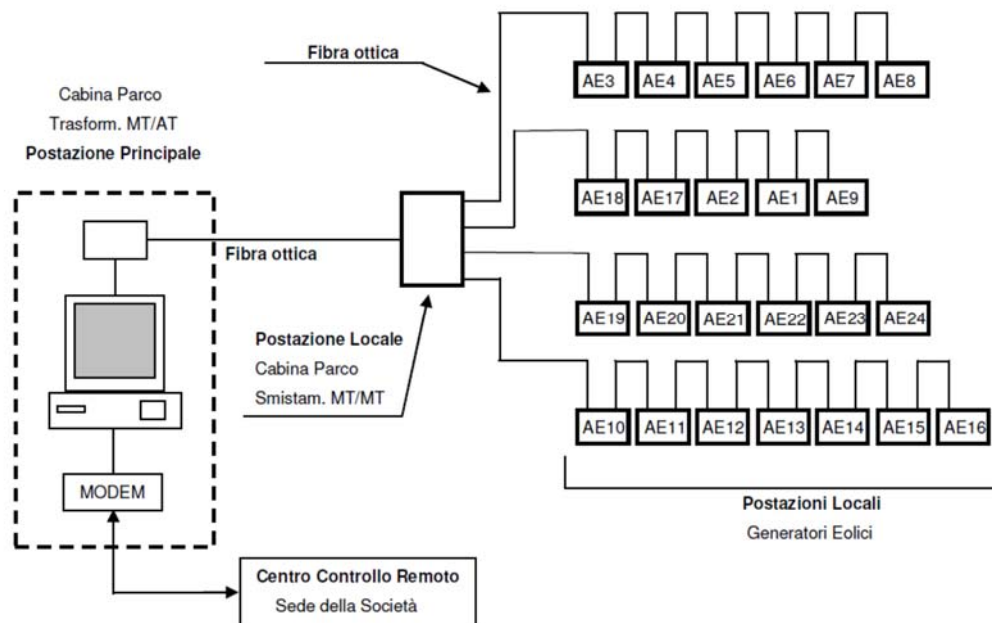


Figura 3: Esempio schema a blocchi tipico sistema di telecontrollo

10. PARALLELISMI E INCROCI FRA CAVI ELETTRICI

I cavi aventi la stessa tensione nominale, possono essere posati alla stessa profondità utilizzando tubazioni distinte, ad una distanza di circa 3 volte il loro diametro. Tali prescrizioni valgono anche per incroci di cavi aventi uguale o diversa tensione nominale.

10.1 Parallelismi e incroci fra cavi elettrici e cavi di telecomunicazione

Parallelismi:

Nei parallelismi con cavi di telecomunicazione, i cavi di energia devono, di norma, essere posati alla maggior e possibile distanza, e quando vengono posati lungo la stessa strada si devono dislocare possibilmente ai lati



Progetto	File	Rev.	Pag.
Impianto eolico "Alpha 2"	ALPHA 2 - Axx - Relazione cavidotti interrati MT per connessioni interne - Rev1.doc	1	9

opposti di questa. Ove, per giustificate esigenze tecniche, non sia possibile attuare quanto sopra, è ammesso posare i cavi in vicinanza, purché sia mantenuta fra i due cavi una distanza minima non inferiore a 0.30 m. Qualora detta distanza non possa essere rispettata, è necessario applicare sui cavi uno dei seguenti dispositivi di protezione:

- cassetta metallica zincatura a caldo;
- tubazioni in acciaio zincato a caldo;
- tubazione in materiale plastico conforme alle norme CEI.

I predetti dispositivi possono essere omessi sul cavo posto alla profondità maggiore quando la differenza di quota tra i due cavi è uguale o superiore a 0.15 m.

Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando almeno uno dei due cavi è posato, per tutta la parte interessata, in appositi manufatti (tubazione, cunicoli ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi. Nel caso che i cavi siano posati nello stesso manufatto, non è prescritta nessuna distanza minima da rispettare, purché sia evitata la possibilità di contatti meccanici diretti e siano dislocati in tubazioni diverse.

Incroci:

La distanza fra i due cavi non deve essere inferiore a 0.30 metri ed inoltre il cavo posto superiormente deve essere protetto, per una lunghezza non inferiore ad 1 m, mediante un dispositivo di protezione identico a quello previsto per i parallelismi.

Tali dispositivi devono essere disposti simmetricamente rispetto all'altro cavo:

- ove, per giustificate esigenze tecniche, non possa essere rispettato il distanziamento minimo di cui sopra, anche sul cavo sottostante deve essere applicata una protezione analogo a quella prescritta per il cavo situato superiormente;
- non è necessario osservare le prescrizioni sopraindicate quando almeno uno dei due cavi è posto dentro appositi manufatti (tubazioni, cunicoli, ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione, senza necessità di effettuare scavi.

10.2 Parallelismi ed incroci fra cavi elettrici e tubazioni o strutture metalliche interrate

La distanza in proiezione orizzontale fra i cavi di energia e le tubazioni metalliche interrate, adibite al trasporto e alla distribuzione dei fluidi (acquedotti, oleodotti e simili), posate parallelamente ai cavi medesimi non deve essere inferiore a 0.30 metri.

Si può tuttavia derogare dalla prescrizione suddetta previo accordo fra gli esercenti quando:

- La differenza di quota fra le superfici esterne delle strutture interessate è superiore a 0.5 metri;
- Tale differenza è compresa fra 0.30 e 0.50 metri, ma si interpongono fra le due strutture elementi separatori non metallici nei tratti in cui la tubazione non è contenuta in un manufatto di protezione non metallico.

Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi di energia e tubazioni convoglianti fluidi infiammabili; per le tubazioni adibite ad altro uso tale tipo di posa è invece consentito, previo accordo



Progetto	File	Rev.	Pag.
Impianto eolico "Alpha 2"	ALPHA 2 - Axx - Relazione cavidotti interrati MT per connessioni interne - Rev1.doc	1	10

fra i soggetti interessati, purché il cavo di energia e la tubazione non siano posti a diretto contatto fra loro. Le superfici esterne di cavi di energia interrati non devono distare meno di 1 m dalle superfici esterne di serbatoi contenenti liquidi o gas infiammabili.

L'incrocio fra cavi di energia e tubazioni metalliche interrate non deve essere effettuato sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni stesse. Non si devono effettuare giunti sui cavi a distanza inferiore ad 1 m dal punto di incrocio. Nessuna prescrizione è data nel caso in cui la distanza minima, misurata fra le superfici esterne di cavi e di energia e di tubazioni metalliche o fra quelle di eventuali manufatti di protezione, è superiore a 0.50 m.

Tale distanza può essere ridotta fino a un minimo di 0.30 metri, quando una delle strutture di incrocio è contenuta in manufatto di protezione non metallico, prolungato per almeno 0.30 metri per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura oppure quando fra le strutture che si incrociano venga interposto un elemento separatore non metallico (ad esempio, lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido); questo elemento deve poter coprire, oltre alla superficie di sovrapposizione in pianta delle strutture che si incrociano, quella di una striscia di circa 0.30 metri di larghezza ad essa periferica.

Le distanze sopraindicate possono esser ulteriormente ridotte, previo accordo fra i soggetti interessati, se entrambe le strutture sono contenute in manufatto di protezione non metallico. Prescrizioni analoghe devono essere osservate nel caso in cui non risulti possibile tenere l'incrocio a distanza uguale o superiore a 1 m dal giunto di un cavo oppure nei tratti che precedono o seguono immediatamente incroci eseguiti sotto angoli inferiori a 60° e per i quali non risulti possibile osservare prescrizioni sul di stanziamento.

10.3 Coesistenza fra cavi di energia e gasdotti

Le distanze da rispettare nei parallelismi e incroci fra cavi elettrici e tubazioni di cui al precedente paragrafo sono applicabili, ove non in contrasto con il D.M. 24.11.1984 - *Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0.8* - ai cavi direttamente interrati con le modalità di posa "L" (senza protezione meccanica) e "M" (con protezione meccanica) definite dalle Norme CEI 11-17 (art. 2.3.11 e fig.1.2.06).

10.4 Temperature di posa

Durante le operazioni di posa dei cavi per installazione fissa, la loro temperatura - per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui essi possono venire piegati o raddrizzati - non deve essere inferiore a -25°C.

I cavi non verranno installati nei luoghi in cui la temperatura ambiente possa eccedere la massima temperatura di servizio dei cavi indicata nelle rispettive Norme diminuita di 5°C.

10.5 Raggi di curvatura dei cavi

La curvatura de cavi deve essere tale da non provocare danno ai cavi stessi. Durante le operazioni di posa dei cavi per installazione fissa, se non altrimenti specificato dalle norme particolari o dai costruttori, i raggi di curvatura dei cavi, misurati sulla generatrici interna degli stessi, non devono essere inferiori ai seguenti:

- cavi sotto guaina di alluminio, con o senza altri tipi di rivestimento metallico, 30 D;



Progetto	File	Rev.	Pag.
Impianto eolico "Alpha 2"	ALPHA 2 - Axx - Relazione cavidotti interrati MT per connessioni interne - Rev1.doc	1	11

- cavi senza guaina di alluminio, sotto guaina di piombo, con o senza altri tipi di rivestimento metallico, 16 D;
- cavi senza guaina di alluminio o di piombo, ma dotati di altro rivestimento metallico quale armatura, conduttore concentrico, schermatura a fili o nastri (inclusi i nastri sottili longitudinali placati o saldati), 14 D;
- cavi senza alcun rivestimento metallico, 12 D;

Dove D è il diametro esterno del cavo.

10.6 Sollecitazione a trazione

Durante l'installazione i cavi saranno soggetti a sforzi permanenti di trazione, pertanto si adotteranno cavi (autoportanti con organo portante) in grado sopportare la trazione.

Gli sforzi di tiro necessari durante le operazioni di posa dei cavi non vanno applicati ai rivestimenti protettivi, bensì ai conduttori, per i quali d'altronde sarà garantito di non superare una sollecitazione di 140 kN per conduttori di rame e 80 kN per conduttori di alluminio.

Se il cavo è provvisto di un'armatura, a fili o piattine, necessaria quando il previsto sforzo di tiro supera il valore sopportabile dai conduttori come detto sopra, la forza di tiro va applicata all'insieme dei conduttori e dell'armatura, ma non deve superare del 25% le sollecitazioni ammissibili sui conduttori di cui al capoverso precedente. Si adotteranno accorgimenti tali da impedire la rotazione del cavo sul proprio asse quando è sottoposto a tiro.

10.7 Esposizione all'acqua

Per quanto riguarda i cavi ad isolamento estruso destinati a sistemi con tensione nominale di 10 kV o superiore, la loro idoneità a funzionare in luoghi umidi dipende da vari fattori quali: il tipo di isolante, la tecnologia costruttiva, il gradiente elettrico di dimensionamento ed il rischio di perforazione accettabile dall'utilizzatore. Una guaina metallica, adeguatamente protetta contro il pericolo di corrosione, impedisce l'infiltrazione di umidità nell'isolante.

Nelle condizioni di esposizione all'acqua tutto il materiale metallico delle canalizzazioni deve essere adeguatamente protetto contro la corrosione interna ed esterna con una copertura di materiale resistente alla corrosione e non deve essere posto in contatto con altri metalli che possono dare origine a coppie elettrolitiche. Gli accessori devono essere a tenuta stagna e gli isolatori delle terminazioni devono avere una linea di fuga adeguata e devono essere costruiti con materiale resistente all'erosione superficiale causata dalle correnti di fuga. La condensa o penetrazione di acqua sarà prevenuta o eliminata mediante adatti accorgimenti d'installazione o adatti dispositivi di drenaggio. I cunicoli, qualora la stagnazione di acqua possa determinare corrosioni, avranno il fondo leggermente inclinato, in modo da permettere l'evacuazione dell'acqua.

10.8 Esposizione alla presenza di flora e fauna

Canalizzazioni esposte alla prevedibile presenza di flora saranno scelte e installate in modo da ridurre la possibilità di danneggiamento, in particolare ci si deve premunire dagli effetti meccanici dovuti allo sviluppo



Progetto	File	Rev.	Pag.
Impianto eolico "Alpha 2"	ALPHA 2 - Axx - Relazione cavidotti interrati MT per connessioni interne - Rev1.doc	1	12

di radici, dagli effetti coibenti termici dovuti a depositi o ricoprimenti vegetali, nonché dagli effetti corrosivi degli umori vegetali.

Canalizzazione esposte alla prevedibile presenza di fauna saranno scelte e installate in modo da ridurre al minimo la possibilità di danneggiamento.

Se è prevedibile la presenza di roditori, i cavi saranno protetti da copertura metallica o da un equivalente protezione esterna; se è prevedibile la presenza di termiti, i cavi saranno protetti con una guaina appropriata o con una equivalente protezione esterna; se è prevista la presenza di animali aggreudenti il piombo, questo sarà protetto da apposito rivestimento.

10.9 Coesistenza tra cavi di energia e cavi di comando e segnalamento

I circuiti di comando e segnalamento saranno oggetto di disturbi, tali da alterarne il regolare funzionamento, causati da fenomeni dovuti a transitori sui circuiti di energia che saranno accoppiati con i circuiti di comando e segnalamento stessi.

Per ciò che attiene alla mutua influenza dovuta a interferenze magnetiche tra cavi di energia e cavi di comando e segnalamento, valgono le prescrizioni del CT 304 del CEI; per le interferenze di tipo elettrico o meccanico, qualora gli esercenti di questi cavi sono diversi e non esistano tra loro particolari accordi, valgono le prescrizioni precedenti.



Progetto	File	Rev.	Pag.
Impianto eolico "Alpha 2"	ALPHA 2 - Axx - Relazione cavidotti interrati MT per connessioni interne - Rev1.doc	1	13