



COMUNI DI LESINA E SAN PAOLO DI CIVITATE  
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

ATS ALEXINA

DITTA

ATS Engineering s.r.l.

A 31

PAGG. 15

Titolo dell'allegato:

**RELAZIONE CAVIDOTTO INTERRATO MT PER  
CONNESSIONI INTERNE**

REV	DESCRIZIONE	DATA
1	EMISSIONE	18/05/2020

**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: 21  
Potenza complessiva: fino a 126 MW.

**Il proponente:**

ATS Engineering s.r.l.  
P.zza Giovanni Paolo II, 8  
71017 Torremaggiore (FG)  
0882/393197  
atseng@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. OPERE IMPIANTISTICHE ELETTRICHE - IL SISTEMA DI GENERAZIONE E DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA .....	3
3. SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE DI CONSEGNA E MISURA.....	3
4. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
5. DESCRIZIONE DELLE LINEE MT, TERRA E FIBRE OTTICHE .....	5
6. ESECUZIONE DI POZZETTI E CAMERETTE.....	9
7. ESECUZIONE DELLE GIUNZIONI E DELLE TERMINAZIONI A MT .....	9
8. MESSA A TERRA DEI RIVESTIMENTI METALLICI .....	9
9. APPARECCHIATURE DI SOTTOSTAZIONE.....	9
10. PROTEZIONE LATO MT.....	10
11. PROTEZIONE DI INTERFACCIA .....	10
12. PROTEZIONE DEL TRASFORMATORE MT/AT .....	10
13. IMPIANTO DI TERRA.....	10
14. SISTEMA DI MONITORAGGIO .....	11
15. PARALLELISMI E INCROCI FRA CAVI ELETTRICI .....	11



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
ATS Alexina	ATS Alexina – A31 - RELAZIONE CAVIDOTTI INTERRATI MT PER CONNESSIONI INTERNE – Rev0.doc	0	1

## 1. INTRODUZIONE

Il documento ha lo scopo di fornire una descrizione tecnica, le scelte ed i calcoli degli impianti elettrici necessari alla realizzazione e alla connessione interna del Parco Eolico *ATS ALEXINA*.

La società *ATS Engineering s.r.l.* nell’ambito dei suoi piani di sviluppo di impianti per produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, prevede la realizzazione di un impianto eolico nei Comuni di San Paolo Civitate (FG) e Lesina (FG) ed è costituito da 21 aerogeneratori di potenza nominale fino a 6 MW per un totale fino a 126 MW, pertanto si rende necessario realizzare un cavidotto interrato a 30 kV di tipo entra-esci per collegare gli aerogeneratori tra di loro (settori o gruppi) e successivamente convogliare l’energia prodotta alla stazione di utenza secondo le normative tecniche vigenti.

In particolare il progetto riguarda gli impianti necessari per permettere il collegamento degli aerogeneratori, a valle della trasformazione BT/MT e 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.



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
ATS Alexina	ATS Alexina – A31 - RELAZIONE CAVIDOTTI INTERRATI MT PER CONNESSIONI INTERNE – Rev0.doc	0	2

## 2. OPERE IMPIANTISTICHE ELETTRICHE - IL SISTEMA DI GENERAZIONE E DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA

Il parco eolico in progetto è costituito da 21 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari ad 6 MW, con una potenza nominale complessivamente installata di 150 MW.

L'impianto elettrico del parco si sviluppa secondo lo schema a blocchi sotto riportato:

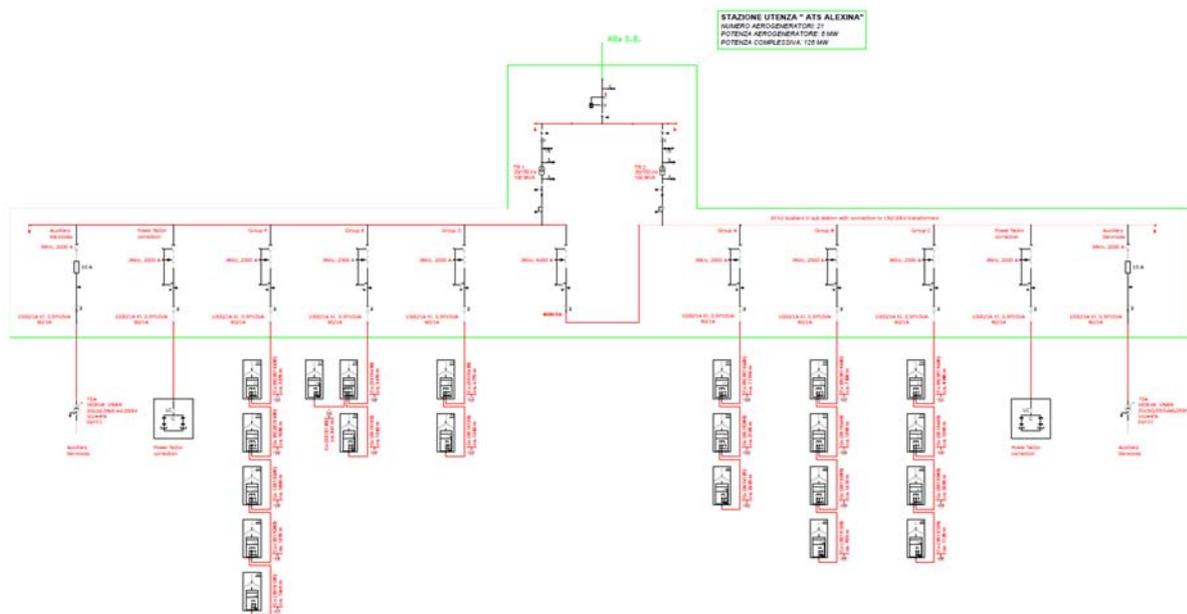


Fig. 2.1: Schema a blocchi impianto elettrico parco eolico

## 3. SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE DI CONSEGNA E MISURA

All'interno della torre di sostegno sono contenute tutte le apparecchiature di bassa tensione (raddrizzatori, inverter, quadro di comando e controllo aerogeneratore) e di media tensione (trasformatore MT/BT, quadro MT di sezionamento e protezione). Da qui partono i cavi interrati che costituiscono il cavidotto di collegamento tra gli aerogeneratori di ciascun gruppo in configurazione entra-esci e la “Cabina di Smistamento MT/MT”, ubicata all'interno della stazione di utenza.

Le linee provenienti dai 6 gruppi vengono interconnesse all'interno della cabina di smistamento MT-MT, dalla quale ripartono poi i tre cavi in MT principali (linee trifasi interrate, in cavo MT 26/45 kV), che collegano la cabina di smistamento MT-MT alla sezione di trasformazione MT/AT da 33/150 kV.

Dalla sezione di trasformazione MT/AT interna alla stazione di utenza parte un cavo interrato con disposizione a trifoglio in AT, che arriva fino allo stallo di consegna della sezione in AT a 150 KV della stazione RTN.



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
ATS Alexina	ATS Alexina - A31 - RELAZIONE CAVIDOTTI INTERRATI MT PER CONNESSIONI INTERNE - Rev0.doc	0	3

La stazione di utenza, il trasformatore MT/AT e tutta la sezione impiantistica in AT (150 kV), sono posizionati all’aperto, mentre le sezioni MT e BT sono ubicate all’interno di un manufatto in muratura ordinaria e/o strutture prefabbricate leggere (avente le seguenti dimensioni complessive: circa 29,40 m x 6,70 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.

Vista la conformazione del territorio il parco è stato suddiviso in 6 gruppi, così composti:

- gruppo A \_ Aerogeneratori AE01-AE02-AE04;
- gruppo B \_ Aerogeneratori AE08-AE07-AE06-AE05;
- gruppo C \_ Aerogeneratori AE16-AE15-AE14-AE09;
- gruppo D \_ Aerogeneratori AE13-AE10;
- gruppo E \_ Aerogeneratori AE17-AE19-AE20;
- gruppo F \_ Aerogeneratori AE22-AE21-AE23-AE24-AE25;

Gli aerogeneratori di ciascun gruppo sono tra loro collegati mediante linea trifase interrata (cavo unipolari MT 26/45 kV), in configurazione entra-esci.

Dall’ultimo aerogeneratore di ciascun gruppo, la stessa linea interrata prosegue fino alla “Cabina di Smistamento MT/MT”, ubicata all’interno della Stazione di Utenza. Le linee provenienti dagli 6 gruppi vengono interconnesse all’interno della cabina di smistamento MT-MT, dalla quale ripartono poi i tre cavi in MT principali (linee trifasi interrate, in cavo MT 26/45 kV), che collegano la cabina di smistamento MT-MT alla sezione di trasformazione MT/AT da 20/150 KV. Dalla sezione di trasformazione MT/AT interna alla Stazione di Utenza parte una cavo interrato con disposizione a trifoglio in AT, che arriva fino allo stallo di consegna della sezione in AT a 150 KV.

#### 4. 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. 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

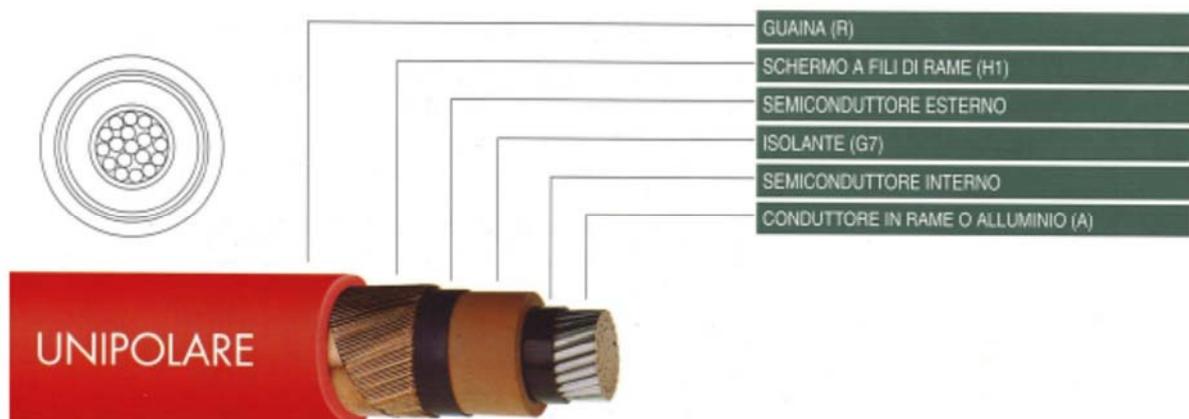


Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
ATS Alexina	ATS Alexina – A31 - RELAZIONE CAVIDOTTI INTERRATI MT PER CONNESSIONI INTERNE – Rev0.doc	0	4

- 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.

## 5. DESCRIZIONE DELLE LINEE MT, TERRA E FIBRE OTTICHE

I cavi provenienti dalla navicella, che trasportano l’energia elettrica prodotta in bassa tensione pari a 400 V, 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 (50Hz) e tensione (30kV)], 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 (26/45kV). I cavi utilizzati saranno del tipo con conduttori in corda compatta di rame stagnato, con isolamento in mescola elastomerica reticolata di qualità G7 rispondente alle Norme CEI 20-11, provvisti di strati semiconduttivi interni ed esterni all’isolante primario, lo schermo metallico sarà costituito da fili di rame avvolti ad elica, la guaina esterna è costituita da una mescola termoplastica in PVC di qualità RZ di colore rosso, sigla di riferimento RG7H1R 26/45kV.



Composizione tipica cavo unipolare



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
ATS Alexina	ATS Alexina – A31 - RELAZIONE CAVIDOTTI INTERRATI MT PER CONNESSIONI INTERNE – Rev0.doc	0	5

sezione nominale	diametro indicativo conduttore	spessore isolante	diametro esterno massimo	peso indicativo del cavo	raggio minimo di curvatura
<i>conductor cross-section</i>	<i>approximate conductor diameter</i>	<i>insulation thickness</i>	<i>maximum outer diameter</i>	<i>approximate weight</i>	<i>minimum bending radius</i>
(mm <sup>2</sup> )	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(mm)
70	9,9	10,0	42,2	2010	550
95	11,6	10,0	44,3	2360	580
120	13,1	10,0	45,9	2660	600
150	14,4	9,0	45,1	2810	590
185	16,1	9,0	46,9	3220	620
240	18,5	9,0	49,3	3840	650
300	21,1	9,0	52,6	4590	690
400	23,9	9,0	55,1	5440	730
500	27,1	9,0	59,1	6640	780
630	30,7	9,0	63,3	8150	840

Dati costruttivi (Prysmian S.p.A)

### Modalità di posa

I suddetti cavi saranno interrati ad una profondità di circa 1,5/2 metri, e la posa sarà effettuata realizzando una trincea a sezione costante, ponendo sul fondo dello scavo, opportunamente livellato un letto sabbia fine o di terreno escavato se dalle buone caratteristiche geomeccaniche.

Sul fondo dello scavo sarà posato il conduttore di protezione costituito da una corda di rame stagnata avente una sezione di 50 mm<sup>2</sup> 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



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
ATS Alexina	ATS Alexina - A31 - RELAZIONE CAVIDOTTI INTERRATI MT PER CONNESSIONI INTERNE - Rev0.doc	0	6

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.

Si riporta un riepilogo delle indicazioni.

Il sistema di linee interrate a servizio del parco, che per la quasi totalità del suo sviluppo segue il percorso delle piste di accesso, 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;
- rinfiacco 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;
- nastro in PVC di segnalazione;
- rinterro con materiale proveniente dallo scavo o con materiale inerte.



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
ATS Alexina	ATS Alexina – A31 - RELAZIONE CAVIDOTTI INTERRATI MT PER CONNESSIONI INTERNE – Rev0.doc	0	7

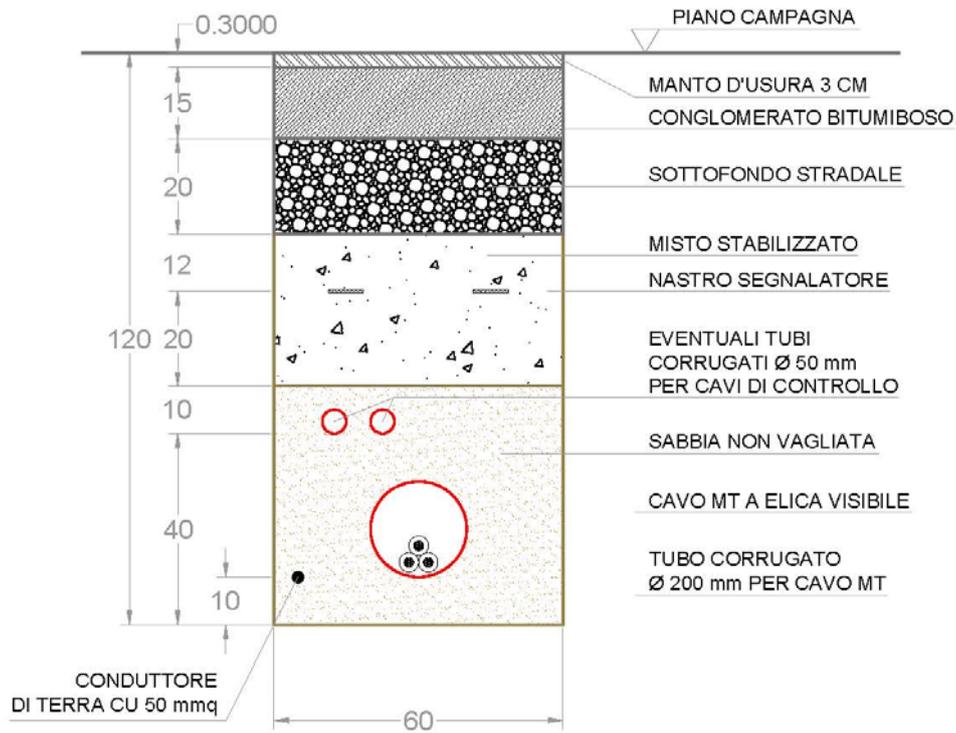


Fig. 5.1: Cavo MT di gruppo

C8 – SEZIONE CAVIDOTTO A OTTO TERNE DI CAVI

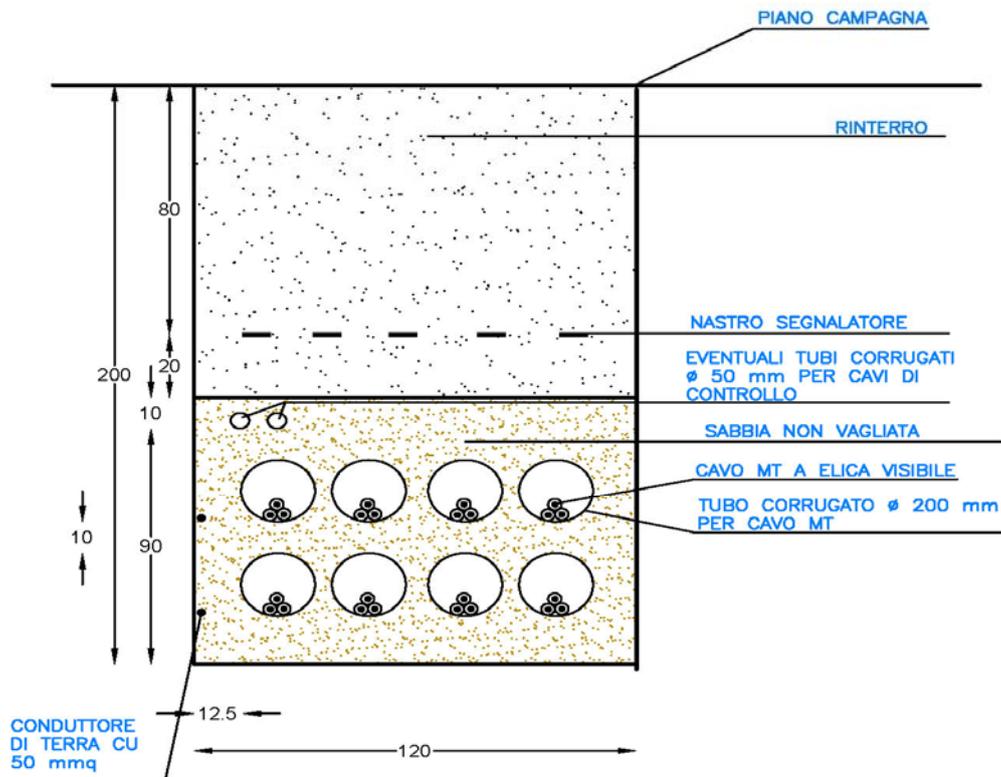


Fig. 5.2: Cavi MT di consegna presso cabina MT/AT



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
ATS Alexina	ATS Alexina – A31 - RELAZIONE CAVIDOTTI INTERRATI MT PER CONNESSIONI INTERNE – Rev0.doc	0	8

## 6. 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;

## 7. 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.

## 8. 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.

## 9. APPARECCHIATURE DI SOTTOSTAZIONE

La misura dell'energia avverrà sul lato AT a 150 kV in corrispondenza del punto di consegna e sarà effettuata attraverso due diversi misuratori, uno per fini esclusivamente fiscali (UTF), l'altro a servizio di Enel e dell'utente. La sottostazione sarà conforme alle prescrizioni della normativa terna e alle norme CEI già citate. Tutte i componenti sono stati dimensionati in base ai calcoli effettuati sulla producibilità massima dell'impianto eolico, con i dovuti margini di sicurezza, e in base ai criteri generali di sicurezza elettrica. Gli schemi unifilari nella tavola allegata illustrano quanto di seguito riportato.



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
ATS Alexina	ATS Alexina – A31 - RELAZIONE CAVIDOTTI INTERRATI MT PER CONNESSIONI INTERNE – Rev0.doc	0	9

## 10. PROTEZIONE LATO MT

La sottostazione sarà dotata di interruttori automatici MT separati per i vari gruppi di generazione, sezionatori di terra, lampade di presenza rete ad accoppiamento capacitivo, trasformatori di misura. Gli interruttori MT (con azionamento motorizzato) forniranno tramite relé indiretto la protezione dai corto circuiti, dai sovraccarichi, dai guasti a terra.

Sarà presente anche un trasformatore MT/BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari di sottostazione. L'energia assorbita da tali utenze sarà misurata attraverso apposito misuratore ai fini fiscali.

## 11. PROTEZIONE DI INTERFACCIA

Tale protezione ha lo scopo di separare i gruppi di generazione a MT dalla rete di trasmissione ad alta tensione in caso di malfunzionamento della rete. Sarà realizzata tramite rilevatori di minima e massima tensione, minima e massima frequenza, minima tensione omeopolare.

La protezione agirà sugli interruttori delle linee in partenza verso i gruppi di generazione e sarà realizzata anche una protezione di rincalzo (con ritardo di 0.5 s) nei confronti dell'interruttore MT del trasformatore MT/AT (protezione di macchina) per mancato intervento dei primi dispositivi di interfaccia.

## 12. PROTEZIONE DEL TRASFORMATORE MT/AT

La protezione di macchina è costituita da due interruttori automatici, uno sul lato MT, l'altro sul lato AT, corredati di relativi sezionatori e sezionatori di terra, lampade di presenza tensione ad accoppiamento capacitivo, scaricatori di sovratensione, trasformatori di misura e di rilevazione guasti. Sarà così realizzata sia la protezione dai corto circuiti e dai sovraccarichi che la protezione differenziale.

## 13. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà costituito, conformemente alle prescrizioni del Cap. 9 della Norma CEI 11-1 ed alle prescrizioni della guida 11-37, da una maglia di terra realizzata con conduttori nudi in rame elettrolitico di sezione pari a 125 mm<sup>2</sup>, interrati ad una profondità di almeno 0.7 m. Per le connessioni agli armadi verranno impiegati conduttori di sezione pari a 70 mm<sup>2</sup>. Sarà posata nello scavo degli elettrodotti una corda di terra in rame elettrolitico di sezione di 35 x 50 mm<sup>2</sup> per collegare l'impianto di terra della sottostazione con gli impianti di terra della SSE e degli aerogeneratori.



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
ATS Alexina	ATS Alexina – A31 - RELAZIONE CAVIDOTTI INTERRATI MT PER CONNESSIONI INTERNE – Rev0.doc	0	10

## 14. 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.

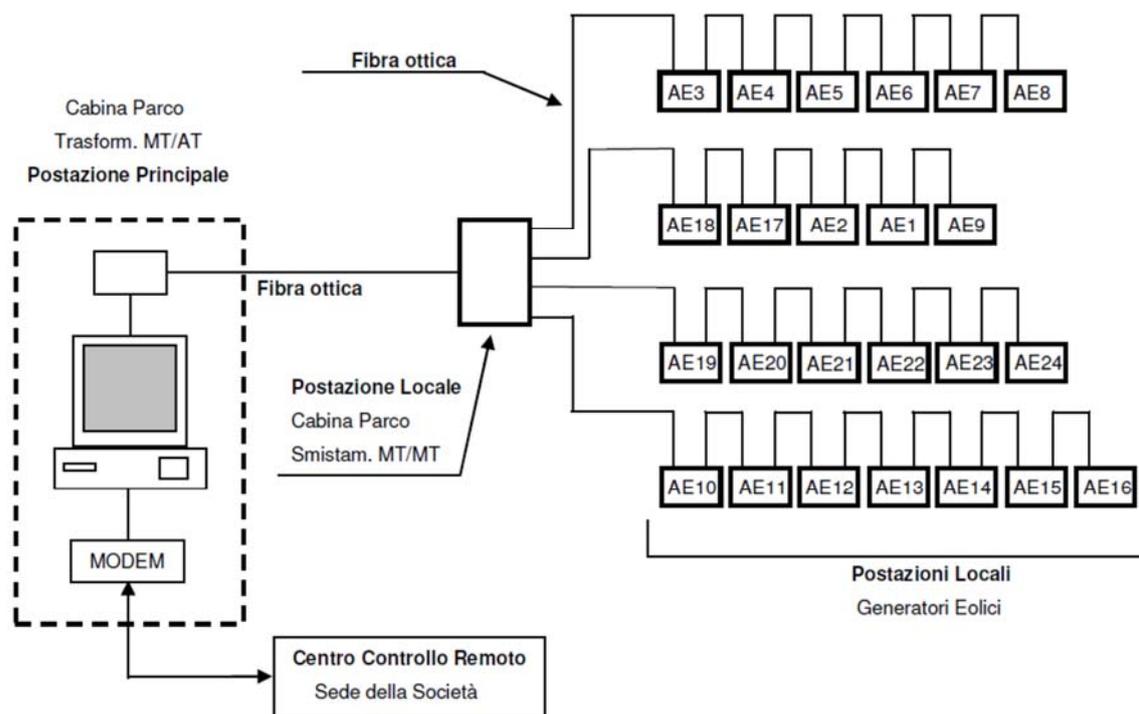


Fig. 14.1: Esempio schema a blocchi tipico sistema di telecontrollo

## 15. 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.



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
ATS Alexina	ATS Alexina – A31 - RELAZIONE CAVIDOTTI INTERRATI MT PER CONNESSIONI INTERNE – Rev0.doc	0	11

## 15.1 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 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.



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
ATS Alexina	ATS Alexina - A31 - RELAZIONE CAVIDOTTI INTERRATI MT PER CONNESSIONI INTERNE - Rev0.doc	0	12

## 15.2 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 0.5metri;
- 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 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.



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
ATS Alexina	ATS Alexina - A31 - RELAZIONE CAVIDOTTI INTERRATI MT PER CONNESSIONI INTERNE - Rev0.doc	0	13

### 15.3 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).



Progetto	Titolo	Rev.	Pag.
ATS Alexina	ATS Alexina – A31 - RELAZIONE CAVIDOTTI INTERRATI MT PER CONNESSIONI INTERNE – Rev0.doc	0	14