

PROPONENTE



PARCO EOLICO POGGIO TRE VESCOVI - FRESCIANO

PROGETTO DEFINITIVO OTTIMIZZATO

(Procedura ai sensi della Legge 214/1990, art.14 quater, comma 3)

COORDINAMENTO GENERALE



Via Francesco Tamagno, 7 - 20124 - Milano (MI)

PROGETTAZIONE OPERE CIVILI E VIABILITA'

ENKI
INGEGNERIA

Ing. Andrea MAZZETTI
ENKI S.r.l. - Società di ingegneria civile e ambientale
Via G.B. Lulli, 62 - Firenze (FI)

RILEVAMENTI TOPOGRAFICI

RILIEVI TOPOGRAFICI



Geom. Roberto POSSENTI
Via A. De Gasperi, 5 -
Villagrande di Montecaplo (PU)

NOME ELABORATO

CONNESSIONI ELETTRICHE E CAVIDOTTO

Relazione impianti e collegamenti elettrici

S.I.A.



Dott. Agr. Andrea VATTERONI
Dott. Agr. Elena LANZI
Ing. Cristina RABOZZI

CODICE ELABORATO

PEL REL 001

ANALISI ED INDAGINI GEOLOGICO-TECNICO
E SISMICHE

SINERGIA
progettazione e consulenza ambientale srls
Viale Belfiore, 10 - Firenze (FI)

Dott. Geol. Luca GARDONE
Dott. Geol. Marcello GHINASSI
Dott. Geol. Luca UGOLINI
Dott. Geol. Giulio MOSCARDI

IMPATTO ACUSTICO

TECNOCREO

Ing. Matteo BERTONERI
Ing. Claudio FIASCHI
Via Genova, 4 - Carrara (MS)

ANALISI PAESAGGISTICHE



Via NAPOLI 30
19122 La Spezia (IT)
e-mail: info@avln.it

Arch. Massimo VALENTE

ANALISI ED INDAGINI FAUNISTICHE VEGETAZIONALI

Marco Lucchesi Biologo
Via San Francesco, 79 - Livorno (LI)

PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA ELETTRICA

Studio Tecnico Associato
MANNELLI - GINANNI - ANDREINI
Servizi di Progettazione, Ingegneria e Consulenza Tecnica
Studio Certificato ISO 9001:2008
Via D. Campana, 162 - Pistoia (PT)

PROGETTAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI EOLICI



GEO mbH
Redlingsweg, 3 - Langenhorn (DE)

ANALISI ARCHEOLOGICHE



cooperativa archeologia

Cooperativa Archeologia S.C.R.L.
Via Luigi La Vista, 5 - Firenze (FI)



COORDINAMENTO TECNICO

Dott. Roberto SCHIRRU

Data:

MAG. 2017

Redatto

Dott. Ing. Marco Ginanni

Verificato

Dott. Ing. Marco Ginanni

Approvato

Dott. Ing.
Marco Ginanni

Scala disegno:

-

Revisione:

0

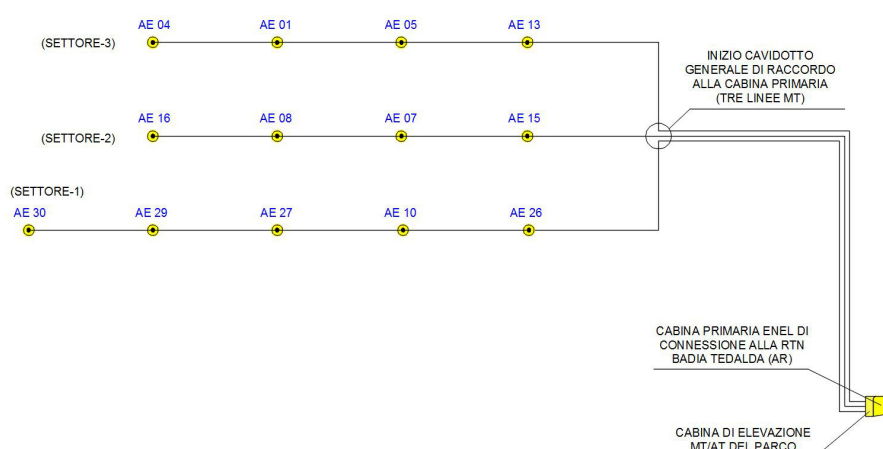
INDICE GENERALE

1. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'INFRASTRUTTURA ELETTRICA DEL PARCO
2. NORME DI RIFERIMENTO
3. DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE SPECIFICA
4. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE
5. CARATTERISTICHE DEI CAVIDOTTI IN MEDIA TENSIONE
6. STAZIONE DI ELEVAZIONE MT/AT E COLLEGAMENTO ALLA RTN

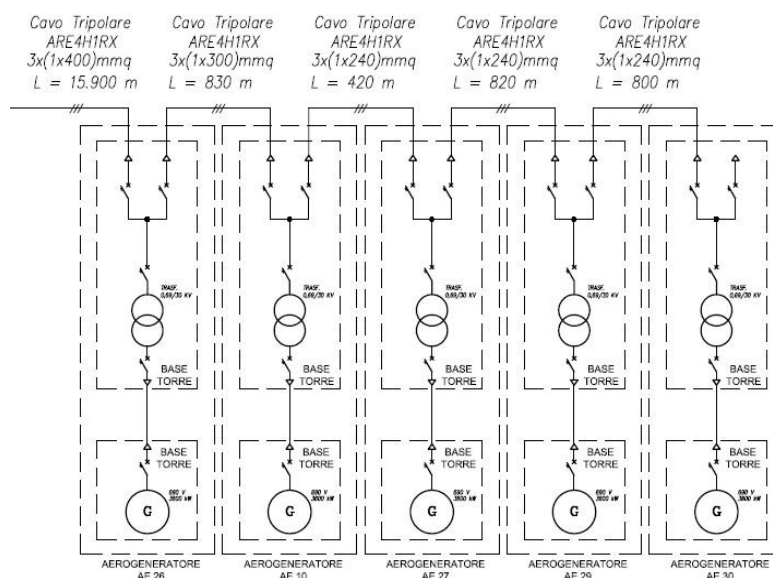
1. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'INFRASTRUTTURA ELETTRICA DEL PARCO

Il Parco Eolico che si andrà a realizzare in località TRE VESCOVI, NELL'ALTA VALMARECCHIA, avrà una potenza complessiva di 46,80 MW, una producibilità annua stimata pari a circa 124 GWh e sarà collegato alla Rete Nazionale di Alta Tensione all'interno della Cabina Primaria Enel di Badia Tedalda (AR), in ampliamento alla quale sarà realizzata una stazione di elevazione 30/132 kV con punto di consegna in alta tensione (132 kV).

Il parco sarà costituito da n. 13 aerogeneratori, ciascuno avente una potenza massima di 3,6 MW, raggruppati in tre distinti settori: settore-1 → n. 5 aerogeneratori; settore-2 → n. 4 aerogeneratori; settore-3 → n. 4 aerogeneratori.



Gli aerogeneratori di ogni settore saranno collegati fra loro con linee MT entra-esce:



Ogni aerogeneratore sarà infatti dotato di una cabina elettrica inserita alla base della torre, all'interno della struttura metallica della stessa. Nell'ultimo aerogeneratore di ogni sezione, saranno presenti le protezioni elettriche MT della linea finale di collegamento alla Cabina Primaria di Badia Tedalda.

A quest'ultima giungeranno dunque le tre linee MT provenienti dai tre settori costituenti il parco. La stazione di elevazione sarà dotata di celle MT compatte per l'attestazione e la protezione dei cavi provenienti dai tre settori del parco, per la protezione di un trasformatore 30/04 kV dedicato all'alimentazione di tutti i servizi ausiliari della stazione, nonché per l'alimentazione del trasformatore di elevazione della tensione da 30 kV a 132 kV.

Le celle MT saranno alloggiate all'interno del fabbricato di servizio, che avrà dimensioni tali da ospitare tutte le apparecchiature ausiliare, di protezione e controllo e di teletrasmissione dati, oltre ai locali di servizio per il personale addetto.

Il trasformatore di elevazione 30/132 kV avrà una potenza di 50 MVA e sarà installato sopra una platea di appoggio ed ancoraggio esterna, assieme agli isolatori e a tutte le apparecchiature di manovra, protezione e misura in AT.

La misura dell'energia immessa in rete sarà realizzata sullo stallo a 132 kV della cabina di elevazione.

La Cabina Primaria Enel di Badia Tedalda (AR) sarà equipaggiata con un nuovo stallo AT per il collegamento del parco, a cura della stessa ENEL.

2. NORME DI RIFERIMENTO

Le Norme di riferimento prese in considerazione per la progettazione degli impianti sono le seguenti:

- a) Normativa CEI EN, CEI, IEC,
- b) Normativa di unificazione UNI e ENEL,
- c) Normativa UNI,
- d) Normative europee EN-CENELEC
- e) DM 14.01.2008,
- f) Normativa ISO 9000:2008,
- g) TERNA – CODICE DI RETE,
- h) Dichiarazione e marcatura CE per le apparecchiature elettriche/elettromeccaniche, ove Applicabile,
- i) DM 37/08 Norme per la sicurezza degli impianti.
- j) DM 81/08 Per gli aspetti inerenti la sicurezza delle lavorazioni.

3. DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE SPECIFICA

“CONNESSIONI ELETTRICHE E CAVIDOTTO”

PEL 007 TAV 001 – Schema elettrico unifilare del parco

PEL 007 TAV 002 – Inquadramento planimetrico dei cavidotti

PEL 007 TAV 003 – Cavidotti interni al parco

PEL 007 TAV 004 – Schema elettrico unifilare della cabina di elevazione MT/AT

PEL 007 TAV 005 – Cabina di elevazione MT/AT

PEL 007 REL 001 – Relazione impianti e collegamenti elettrici

“ELETTRROMAGNETISMO”

VIE 008 REL 001 – Relazione previsionale impatto elettromagnetico

4. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE

L'impianto di produzione avrà una Potenza installata di 46,8 MW, con una producibilità annua stimata pari a circa 100 GWh; il numero degli aerogeneratori sarà pari a 13 da 3,6 MW cadauno.

Saranno realizzate n. 3 sezioni di parco:

Gli aerogeneratori utilizzati saranno le turbine Siemens da 3,6 MW, aventi le seguenti caratteristiche elettriche del generatore:

- Tipo → asincrono.
- N. → 1
- Tensione nominale → 690 V
- Frequenza → 50 Hz
- Potenza massima → 3.600 kW

Gli aerogeneratori producono energia elettrica in bassa tensione (690 V) e sono collegati, tramite cavi di potenza BT, (transitanti all'interno dell'involucro metallico della torre), ai trasformatori di elevazione BT/MT (690 V/30 kV), alloggiati all'interno delle torri stesse, alla base, assieme agli armadi MT contenenti i dispositivi di sezionamento e protezione del trasformatore e delle linee MT interrate in ingresso e uscita dalla torre.

5. CARATTERISTICHE DEI CAVIDOTTI IN MEDIA TENSIONE

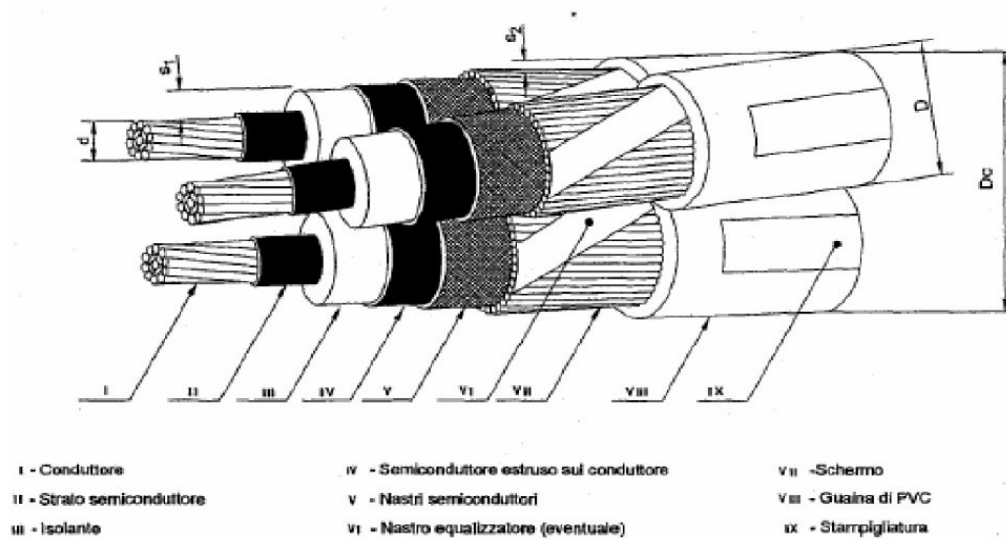
Il collegamento degli aerogeneratori costituenti i vari settori si svilupperà su percorso stradale sterrato. Le relative linee saranno costituite dai seguenti cavi MT 30 kV:

- k) Alluminio 3x1x240 mm², di tipo ARE4H1R (portata termica massima di 367 A, con posa a trifoglio), avranno una portata massima di effettivo esercizio di 307,9 A, un diametro del conduttore di 18,4 mm ed un diametro esterno di 38,9 mm;
- l) Alluminio 3x1x300 mm², di tipo ARE4H1R (portata termica massima di 414 A, con posa a trifoglio), avranno una portata massima di effettivo esercizio di 384,9 A, un diametro del conduttore di 20,7 mm ed un diametro esterno di 41,6 mm.

Dall'ultimo aerogeneratore di ogni settore, partirà la linea interrata generale che collegherà lo stesso settore alla stazione di elevazione del parco, come detto ubicata in adiacenza alla Cabina Primaria Enel di Badia Tedalda.

Il tracciato delle tre linee in cavo MT, necessarie per collegare le tre sezioni del parco alla cabina Primaria Enel, si svilupperà su percorso stradale/carrabile (sede asfaltata o sterrata) per circa 15 Km.

Per ciascuna delle tre linee, saranno utilizzati cavi MT 30 kV in Alluminio, 3x1x400 mm², di tipo ARE4H1R (portata termica massima di 470 A con posa a trifoglio), caratterizzati da un diametro del conduttore di 23,6 mm ed un diametro esterno di 50,5 mm, con portata massima effettiva di esercizio di 384,9 A per il settore 1 e di 307,9 A per i settori 2 e 3.

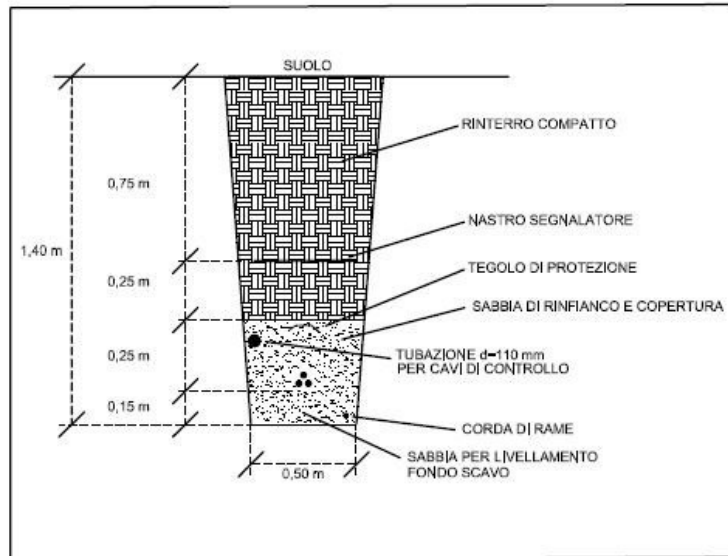


Il sistema di linee interrate a servizio del parco, che per la quasi totalità del suo sviluppo segue il percorso delle piste di accesso e la viabilità stradale, sarà realizzato con le seguenti modalità:

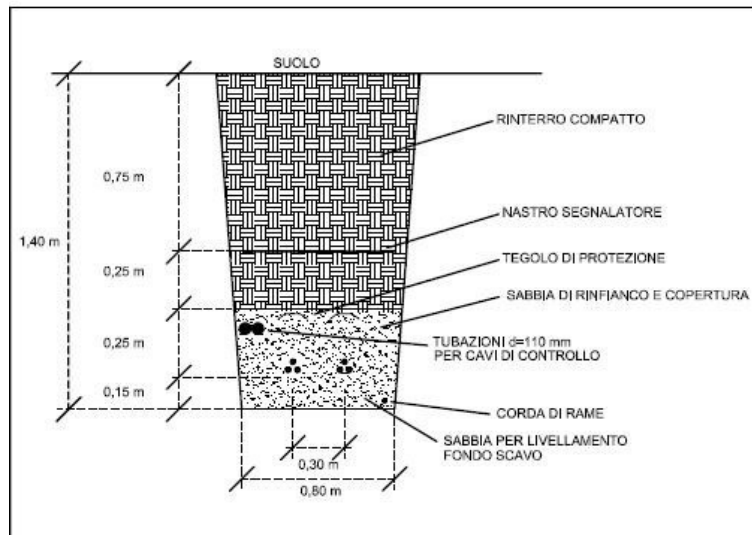
- scavo a sezione ristretta obbligata (trincea) con dimensioni variabili: circa 50x140 cm di altezza (una sola linea tripolare MT); circa 80 x 140 cm di altezza (due linee tripolari MT); circa 100 x 160 cm di altezza (tre linee tripolari MT);
- letto di sabbia di circa 15 cm, per la posa delle linee MT;
- linee tripolari in cavo MT 30 kV;
- rinfianco e copertura dei cavi con sabbia, per almeno 25 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;
- nastro in PVC di segnalazione;
- rinterro con materiale proveniente dallo scavo o con materiale inerte;
- manto stradale, per le tratte di cavidotto lungo la viabilità carrabile.

I cavi MT dei vari settori per alcuni tratti corrono affiancati all'interno dello stesso scavo, posati sul fondo dello stesso. Il calcolo dell'induzione magnetica viene effettuato in corrispondenza delle seguenti sezioni di riferimento:

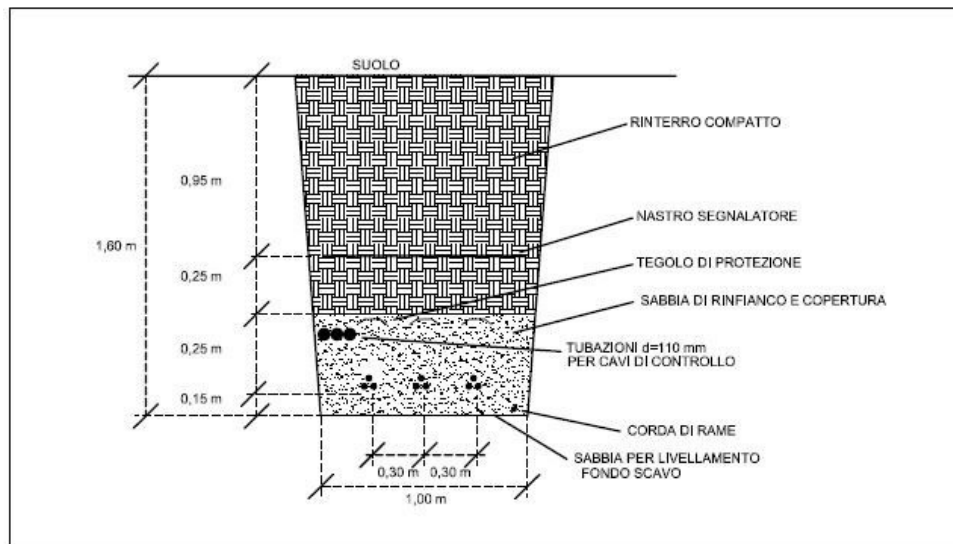
PARTICOLARE SEZIONE DI SCAVO - TRATTA CON N.1 CAVO MT



PARTICOLARE SEZIONE DI SCAVO - TRATTA CON N.2 CAVI MT



PARTICOLARE SEZIONE DI SCAVO - TRATTA CON N.3 CAVI MT



6. STAZIONE DI ELEVAZIONE MT/AT E COLLEGAMENTO ALLA RTN

Il parco sarà collegato alla RTN dalla Cabina Primaria ENEL di Badia Tedalda (AR), mediante un collegamento MT 30 kV, con linee interrate (n. 3 linee tripolari con cavi ARE4H1R in alluminio, da 400 mm² cadauno).

Le principali apparecchiature AT previste nella Stazione di elevazione del parco eolico saranno:

1. MCI 145 Kv composti da Interruttori, sezionatori e trasformatori di corrente.
2. Trasformatore MT/AT da 50 MVA Onan/Onaf.
3. Interruttori Generali lato MT.

Per la preparazione del sito in un'area rettangolare piana di dimensioni circa 46,5 x 19,5 m, sarà necessario livellare il terreno con operazioni di sterro e riporto; le aree in rilevato saranno contenute tramite terre rinforzate, mentre le aree in scavo saranno realizzate con pendenza scarpate nel rapporto 2:3. Sia le scarpate in rilevato che in sterro saranno protette con rinverdimento tramite idro-semina. Non sono previste opere di consolidamento di particolare importanza.

L'accesso alla stazione di elevazione avverrà grazie alla realizzazione di una viabilità di servizio. Dopo le operazioni di movimentazione terra sia il piazzale che la viabilità saranno finiti con un cassonetto strutturale costituito da una fondazione in misto di cava (4-7 cm) di spessore 30 cm e uno strato superficiale in ghiaietto (0-50mm) di spessore 20 cm; il pacchetto sarà protetto dal substrato circostante mediante teli in TNT. Le aree destinate all'appoggio macchine saranno realizzate con platee in c.a.. La recinzione sarà di tipo a maglia sciolta, con piedritti metallici ancorati in apposito cordolo in c.a..

L'accesso all'area avverrà tramite cancello metallico con apertura manuale e automatica.

Il fabbricato avrà forma rettangolare; la struttura sarà di tipo puntuale in c.a con fondazione a platea e coperture il latero-cemento; i tamponamenti saranno in laterizio forato intonacato e tinteggiato, gli infissi e porte in acciaio zincato; saranno assicurate le adeguate ventilazioni e areazioni. I pavimenti saranno in gres porcellanato. La copertura sarà adeguatamente impermeabilizzata e finita con manto realizzato con coppie e tegoli o marsigliesi.

A servizio della stazione, saranno previsti i seguenti impianti tecnologici:

- i) rilevazione fumi;
- j) rilevazione gas;
- k) impianto di condizionamento in sala apparati, protezione e controllo;
- l) sistema antintrusione;
- m) impianto di illuminazione con palificazioni che supporteranno corpi illuminanti a doppio circuito in grado di fornire un sistema di illuminamento base e uno per eseguire le attività di manovra e controllo sul campo da parte del personale operativo.

Le acque raccolte dai pluviali posti a servizio delle superfici di copertura dei fabbricati (considerate non inquinate) non saranno sottoposte ad alcun trattamento depurativo.

Per le acque meteoriche di dilavamento delle aree di piazzale sarà previsto un trattamento delle acque di prima pioggia. Lo smaltimento delle acque di scarico sanitarie (utilizzo limitato e sporadico) avverrà previo trattamento depurativo in adeguata fossa Imhoff a tenuta, periodicamente svuotata da autobotte (il contenuto sarà gestito come rifiuto). L'alimentazione di acqua potabile sarà garantita da un serbatoio di accumulo che dovrà essere riempito periodicamente.

I Servizi ausiliari sia in Corrente Alternata che Continua verranno realizzati in Armadi Metallici sui quali verranno installati gli interruttori sia Generali che di protezione dei singoli circuiti dai quali partono le alimentazioni delle varie apparecchiature sul campo.

Il Sistema di protezione e controllo sarà realizzato con IED che comunicano tra loro con protocolli standard IEC 61850 e con SCADA centrale per la gestione di tutte le informazioni necessarie alla conduzione dell'impianto sia in loco che in remoto.

Saranno utilizzati dispositivi di comando e controllo e protezione equipaggiati con schede di rete con porta Ethernet , per potere essere collegati a switch dotati di appropriata tecnologia per la gestione delle Virtual Lan e con servizi di diagnostica per la visualizzazione del malfunzionamento da un centro remoto

Il Gruppo elettrogeno sarà allocato all'esterno dell'edificio comando e controllo.