

REGIONE BASILICATA  
 Comuni di Banzi, Palazzo San Gervasio e Genzano di Lucania (PZ)



## Parco Eolico Piano delle Tavole

### VARIANTE OPERE RTN (AU D.D. 528/2013)

PROGETTAZIONE



**TEN PROJECT S.r.l.**

Via A. De Gasperi 61  
 82018 San Giorgio Del Sannio (BN)  
 p.l. 01465940623  
 info@tenproject.it

<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		DATA : Novembre 2013
		AGGIORN. :
ALLEGATO	RTN.1	SCALA :
<b>RELAZIONE GENERALE DI VARIANTE</b>		
VRG WIND 127 Srl		Progettisti: Ing. Vittorio IACONO Arch. Nadia TIRELLI
		
Referenti: Ing. Fedele Manolo FIORINO Geom. Michele BENEDETTO		Questo elaborato è di proprietà di Veronagest SpA ed è protetto a termini di legge

REV.	DATA	sigla	firma	settore	sigla	firma	DESCRIZIONE
00	NOV 2013						VARIANTE OPERE RTN (AU D.D. 528/2013)
			REDAZIONE		CONTROLLO-EMISSIONE		



**INDICE**

<b>1. DESCRIZIONE SINTETICA INTERVENTI E MOTIVAZIONE DELL'OPERA.....</b>	<b>4</b>
<b>3.CONNESSIONE .....</b>	<b>7</b>
<b>3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>8</b>
<b>4. DESCRIZIONE DEL SITO, UBICAZIONE E ACCESSI .....</b>	<b>11</b>
<b>5. OPERE ELETTROMECCANICHE DELLA STAZIONE ELETTRICA .....</b>	<b>13</b>
<b>6. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA STAZIONE ELETTRICA .....</b>	<b>13</b>
6.1 Criteri di coordinamento dell'isolamento .....	13
6.2 Correnti di corto-circuito e correnti termiche nominali .....	13
6.3 Principali apparecchiature AT .....	13
6.4 Disposizione elettromeccanica della stazione di smistamento di Banzi .....	13
6.6 Principali distanze di progetto .....	14
<b>7. RETE DI TERRA DELLA STAZIONE ELETTRICA .....</b>	<b>14</b>
<b>8. OPERE CIVILI DELLA STAZIONE ELETTRICA.....</b>	<b>15</b>
8.1 Aree esterne .....	15
8.2 Aree interne.....	15
8.3 Fabbricati stazione elettrica di smistamento .....	16
<b>9. IMPIANTI TECNOLOGICI E SERVIZI GENERALI DELLA STAZIONE ELETTRICA.....</b>	<b>17</b>
<b>10. GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE E FOGNARIE DELLA STAZIONE ELETTRICA.....</b>	<b>18</b>
10.1 Smaltimento acque meteoriche .....	18
10.2 Sistemazione idraulica delle aree esterne.....	18
10.3 Rete di scarico acque nere .....	18
<b>11. ALIMENTAZIONE IDRICA DELLA STAZIONE ELETTRICA .....</b>	<b>18</b>
<b>12. SERVIZI AUSILIARI DELLA STAZIONE ELETTRICA .....</b>	<b>18</b>
<b>13. STIMA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE ELETTRICA ....</b>	<b>19</b>
<b>14. STAZIONE DI TRASFORMAZIONE UTENTE 30/150 kV (ST).....</b>	<b>20</b>
14.1 Sistema a 150 kV .....	20
14.2 Sezione 30 kV .....	20
Caratteristiche apparati .....	21
<i>Sezione 150 kV</i> .....	21
Tensioni di esercizio (distanze minime).....	22



Carpenterie metalliche .....	22
Celle a media tensione (30 kV) .....	22
<i>Tipo di celle</i> .....	23
<i>Caratteristiche dell'apparecchiatura</i> .....	23
Trasformatore neutro artificiale.....	24
<i>Funzionamento</i> .....	24
<i>Caratteristiche</i> .....	24
Servizi ausiliari .....	25
<i>Servizi ausiliari</i> .....	25
<i>Servizi ausiliari (SA) in c.a.</i> .....	25
<i>Servizi ausiliari in c.c.</i> .....	25
<i>Batteria:</i> .....	25
Misura energia.....	26
<i>Misure di energia (fatturazione)</i> .....	26
<i>Ulteriori apparati di misura</i> .....	26
Telecontrollo e telecomunicazioni .....	26
Opere civili .....	27
<i>Piattaforma</i> .....	27
<i>Fondazioni</i> .....	27
<i>Basamento e deposito di olio del trasformatore</i> .....	27
<i>Drenaggio di acqua pluviale</i> .....	27
<i>Canalizzazioni elettriche</i> .....	27
<i>Acceso e viali interni</i> .....	27
<i>Recinzione</i> .....	27
Edificio Tecnico .....	27
Messa a terra .....	28
<b>15. CARATTERISTICHE TECNICHE DEI RACCORDI CON LA LINEA ESISTENTE</b>	<b>29</b>
15.1 Caratteristiche elettriche dei raccordi .....	29
15.2 Conduttori e corde di guardia .....	30
15.3 Stato di tensione meccanica.....	30
15.4 Capacità di trasporto.....	31
<b>16. CAMPATA E SOSTEGNI DEI RACCORDI CON LA LINEA ESISTENTE .....</b>	<b>32</b>
16.1 Campata.....	32
16.2 Sostegni .....	32
<b>17. ISOLAMENTO .....</b>	<b>33</b>
17.1 Caratteristiche geometriche .....	33
17.2 Caratteristiche elettriche.....	33
<b>18. FONDAZIONI DEI SOSTEGNI PER I RACCORDI.....</b>	<b>35</b>
<b>19. MESSE A TERRA DEI SOSTEGNI.....</b>	<b>36</b>
<b>20. CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI.....</b>	<b>36</b>



<b>21. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ELETTRODOTTO .....</b>	<b>37</b>
21.1 Caratteristiche elettriche elettrodotto .....	37
21.2 Conduttori e corde di guardia .....	38
21.3 Stato di tensione meccanica .....	38
21.4 Capacità di trasporto .....	39
<b>22. CAMPATA E SOSTEGNI DELL'ELETTRODOTTO .....</b>	<b>41</b>
22.1 Campata .....	41
22.2 Sostegni .....	41
<b>23. ISOLAMENTO .....</b>	<b>42</b>
23.1 Caratteristiche geometriche .....	42
23.2 Caratteristiche elettriche .....	42
<b>24. FONDAZIONI PER I SOSTEGNI DELL'ELETTRODOTTO .....</b>	<b>44</b>
<b>25. MESSE A TERRA DEI SOSTEGNI .....</b>	<b>45</b>
<b>26. CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI .....</b>	<b>45</b>
<b>27. SINTESI DELLE INDAGINI .....</b>	<b>46</b>
27.1 Analisi idrologica ed idraulica .....	46
27.2 Inquadramento geologico e sismico .....	47
<b>28. AREE IMPEGNATE .....</b>	<b>47</b>
<b>29. VINCOLI DELL'AREA DI INTERVENTO .....</b>	<b>48</b>
PRG dei comuni di Banzi, Acerenza, Oppido Lucano e Genzano di Lucania .....	48
Patrimonio floristico, faunistico e aree protette .....	48
Aree Naturali Protette .....	48
Rete Natura 2000 .....	48
Programma IBA .....	49
Patrimonio culturale, ambientale e paesaggistico .....	49
Ambiti del PAI .....	50
Vincolo Idrogeologico .....	50
Tutele acque .....	50
<b>30. SALUTE PUBBLICA .....</b>	<b>51</b>



## **1. DESCRIZIONE SINTETICA INTERVENTI E MOTIVAZIONE DELL'OPERA**

Oggetto del presente studio è la Variante delle sole opere di connessione alla RTN relative al parco eolico Piano delle Tavole di potenza complessiva pari a 36,0 MW ubicato nei comuni di Banzi, Palazzo San Gervasio e Genzano di Lucania (PZ) della società proponente VRG Wind 127 Srl, precisando che lo stesso impianto risulta autorizzato alla costruzione ed esercizio con decreto dirigenziale n.528/2013.

Prima di procedere con la descrizione dettagliata della variante è opportuno richiamare sinteticamente l'iter che ha condotto all'autorizzazione del Parco Eolico.

### *Iter autorizzativo*

VRG Wind 127 Srl (la "Società") è la società titolare dell'autorizzazione ex art. 12 del Dlgs 387/2003 per la costruzione e l'esercizio dell'impianto eolico Piano delle Tavole di potenza complessiva pari a 36 MW ubicato nei comuni di Banzi, Palazzo San Gervasio e Genzano di Lucania (PZ). VRG Wind 127 Srl è interamente detenuta da Veronagest SpA, uno dei principali produttori di energia elettrica da fonti rinnovabili operante nel mercato italiano.

L'iter autorizzativo del Parco Eolico può essere schematizzato nei seguenti punti:

1. In data 15/01/2011 la Società ha richiesto l'autorizzazione per la costruzione e l'esercizio di un impianto eolico costituito da 18 aerogeneratori da 2,05 MW, per una potenza complessiva pari a 36,9 MW, presentando istanza ai sensi dell'art.12 del D.Lgs 387/2003 all'Ufficio Energia del Dip. Attività Produttive della Regione Basilicata secondo le modalità previste dalla L.R. 01/2010 e dalle successive norme attuative di cui alla DGR del 29 dicembre 2010 n. 2260; in data 14/02/2011 lo stesso Ufficio Regionale ha dichiarato procedibile la suddetta istanza (il "Progetto Originario") ed in data 14/03/2011 la Società ha provveduto a richiedere l'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.
2. Successivamente all'avvio della procedura autorizzativa, di cui il precedente punto 1, è stata riscontrata un'interferenza tra il Progetto Originario ed un'analogha iniziativa facente capo alla Società Erg Eolica Basilicata Srl ("Erg") come peraltro emerso nelle riunioni di Conferenza dei Servizi già tenutesi per la valutazione del progetto di Piano delle Tavole. Per eliminare le suddette interferenze, la Società ed Erg hanno quindi raggiunto un'intesa che, per quanto attiene alla Società, ha comportato lo spostamento di due aerogeneratori (sigle A5 e A6) sempre nell'ambito del medesimo comprensorio e, conseguentemente, la necessità di elaborare una variante non sostanziale (la "Variante non Sostanziale") regolarmente trasmessa in data 24/04/2012 agli Enti coinvolti nel procedimento autorizzativo. Al contempo è stato variato il modello di aerogeneratore da

REpower MM92evo in REpower MM100 (h mozzo pari a 100 m e diametro rotore pari a 100 m).

3. In data 21/03/2013 il Dipartimento Ambiente della Regione Basilicata – Ufficio Urbanistica e Tutela del Paesaggio, ha rilevato la necessità di ridefinire il layout degli aerogeneratori e di interrare la linea elettrica aerea RTN a 150 kV di raccordo tra la stazione 150 kV di Banzi e la stazione 380/150 kV di Genzano, progettata in conformità alla soluzione di connessione rilasciata da Terna. Sulla base di tali richieste si è proceduto a rielaborare e ritrasmettere all'Ufficio Urbanistica il progetto definitivo che non risultava più interessare vincoli di cui l'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii così come ratificato dall'Ufficio Urbanistica e Tutela del Paesaggio in data 15.05.2013. A seguito di tale presa d'atto, necessaria alla conclusione del procedimento ambientale, il competente Ufficio di Compatibilità Ambientale ha provveduto ad emettere il proprio giudizio positivo con prescrizioni nella seduta di Comitato Tecnico Regionale Ambientale (CTRA) tenutasi in data 23/05/2013.
4. Successivamente, Terna SpA ha manifestato di non poter realizzare la suddetta linea RTN 150 kV di raccordo in modalità interrata, sia per motivi tecnici e di sicurezza della RTN sia per motivi economici, e quindi la Società ha dovuto richiedere una modifica del preventivo di connessione rilasciata da Terna in data 05/07/2013 (TRISPA/P20130006712) che prevede che l'impianto di produzione venga collegato in antenna a 150 kV direttamente sulla futura Stazione RTN 380/150 kV di Genzano; in tale configurazione l'elettrodotto in antenna a 150 kV costituirà impianto di utenza per la connessione e non impianto RTN.
5. Ad avvenuta conclusione positiva dell'endoprocedimento ambientale l'ufficio Energia ha convocato la Conferenza dei Servizi in data 05/07/2013 che si è conclusa con esito positivo, subordinando il rilascio del provvedimento autorizzativo alla trasmissione da parte della Società di documentazione tecnica e amministrativa; in tale sede il Dip. Ambiente della Regione Basilicata ha altresì ratificato che l'adeguamento del progetto a seguito della nuova soluzione di connessione rilasciata da Terna in data 05/07/2013 costituiva variante non sostanziale.
6. In data 29/07/2013, l'ufficio Energia, intendendo rispettare i termini disposti dalla sentenza n.338/2013 resa dal TAR Basilicata, ha notificato il provvedimento di autorizzazione unica (determinazione n.73AD.2013/DD00528 del 23/07/2013) la cui efficacia rimaneva subordinata alla consegna da parte della Società al competente Ufficio regionale, entro 30 gg dalla notifica del provvedimento, di una serie di documenti.

7. In data 07/08/2013 la Società ha quindi integrato la documentazione prescritta nella predetta determina e in data 21/10/2013 l'ufficio Energia ha preso atto della rispondenza della documentazione trasmessa e dichiarato pertanto l'efficacia dell'Autorizzazione Unica (determinazione n.73AD.2013/D.00800).

In virtù di motivazioni tecnico-economiche, si rende necessario modificare la modalità di connessione elettrica alla RTN prevista nel progetto autorizzato dalla Regione il 23/07/2013 (il "Progetto Autorizzato") e quindi proporre la Variante in conformità alla modifica della soluzione di connessione rilasciata da Terna in data 22/10/2013 (rif.100001213).

Più precisamente, la Variante consiste nella rimodulazione della connessione del Parco Eolico alla RTN secondo la STMG concessa da Terna Spa in data 22/10/2013. La parte del progetto autorizzato con DD 528/2013 ed afferente al posizionamento degli aerogeneratori, la realizzazione di strade, piazzole e cavidotti in media tensione di collegamento interno al parco non subisce la benché minima variazione.

Nello specifico gli interventi proposti nel progetto consistono nella realizzazione di:

- una stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV, detta stazione di utenza, atta alla trasformazione ed alla consegna dell'energia prodotta dal Parco Eolico, nonché connessione in antenna con le opere di rete;
- un breve collegamento in alta tensione a 150 kV, di circa 100 m, in cavo sotterraneo da realizzarsi per la connessione in antenna con la stazione elettrica di smistamento a 150 kV;
- una stazione elettrica di smistamento a 150 kV, da inserire in entra-esce su rete di trasmissione nazionale (da realizzarsi nel comune di Banzi), con relativi raccordi aerei di lunghezza pari a circa 100 m ciascuno, per il collegamento sulla linea elettrica aerea esistente RTN a 150 kV "Maschito Forenza-Genzano";
- un elettrodotto aereo alla tensione di 150 kV, della lunghezza di circa 16 km di collegamento tra la stazione di Banzi e la stazione da realizzarsi nel comune di Oppido Lucano in località Serra Viticosa.

In virtù di motivazioni tecnico-economiche, si rende necessario modificare la modalità di connessione elettrica alla RTN prevista nel progetto autorizzato dalla Regione il 23/07/2013 (il "Progetto Autorizzato") e quindi proporre la Variante in conformità alla modifica della soluzione di connessione rilasciata da Terna in data 22/10/2013 (rif.100001213).

Più precisamente, la Variante consiste nella rimodulazione della connessione del Parco Eolico alla RTN secondo la STMG concessa da Terna Spa in data 22/10/2013. La parte del progetto autorizzato con DD 528/2013 ed afferente al posizionamento degli aerogeneratori, la realizzazione di strade, piazzole e cavidotti di collegamento interni non subisce la benché minima variazione.

### **3.CONNESSIONE**

La STMG prevede che la centrale eolica venga collegata in antenna a 150 kV su una futura Stazione di smistamento a 150 kV della RTN (Stazione di Banzi) da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "Genzano-Forenza-Maschito" previa la realizzazione:

- a) Di una nuova stazione Elettrica di smistamento a 150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "Genzano-Tricarico" (Stazione di Oppido Lucano);
- b) Di un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento tra le succitate Stazione elettriche di smistamento a 150 kV;
- c) Di una nuova Stazione Elettrica di trasformazione 150/308 kV da inserire in entra-esce alla line a380 kV della RTN Materèa-Bisaccia.
- d) Di due elettrodotti di collegamento a 150 kV tra la stazione elettrica di smistamento a 150 kV da inserire in entra-esce alla line a 150 kV Genzano-Tricarico e la stazione elettrica di trasformazione da inserire in entra-esce alla linea 380 kV Latera-Bisaccia.

Di cui le opere afferenti ai punti a c e d sono state già autorizzate in capo ad altro Proponente e dunque non saranno oggetto dell'iter autorizzativo.

La suddetta modifica della connessione non rende dunque più necessario la realizzazione del cavidotto interrato a 30 kV di circa 16 km con relativa stazione di trasformazione ubicata in Genzano di Lucania che, nel Progetto Autorizzato, collegava l'area del Parco Eolico alla Stazione di trasformazione 380/150 kV di Genzano.

E' doveroso evidenziare che la succitata stazione 150 kV di Banzi, a meno di un lieve scostamento, prevista in località Jazzo Pavoriello, riproposta nel presente progetto di variante, aveva già ottenuto dal CTRA parere favorevole.(vedi precedente p.to 3 dell'iter autorizzativo).

Di fatto, per tutelare la fascia di rispetto stradale, nel contempo inserita nelle mappe catastali, la presente progettazione prevede una collocazione della SSE quasi coincidente con la posizione precedentemente validata dal CTRA (in data 23/05/2013),che comunque arealmente risulterà invariata seppure arretrata di circa 8 mt. rispetto al margine stradale interessando parzialmente la p.lla 48 del fg. 42 gravata da uso civico (sul quale con la presente si chiede opportuna autorizzazione paesaggistica).

Ai fini progettuali si definisce "Stazione di partenza" la stazione 150 kV prevista nel comune di Banzi, e "Stazione di arrivo" quella di Oppido Lucano.

Si riporta a seguire uno schema rappresentativo del progetto autorizzato con DD. n. 528/2013 e della Variante ora proposta con indicazione delle opere di progetto oggetto della stessa .

Pertanto con la presente progettazione si propone la realizzazione di una linea aerea 150 kV in luogo di quella interrata a 30 kV che ha già ottenuto parere positivo dal Dipartimento Ambiente della Regione Basilicata, e per la quale si chiede nuova espressione di parere in considerazione



del fatto che la nuova proposta in linea aerea apporta vantaggi oltre che in termini di più facile gestione e manutenzione, anche dal punto di vista della distribuzione dell'energia elettrica che, su scala regionale, risulta migliorata e arricchita da una nuova infrastruttura per il trasporto energetico ed a servizio delle fonti rinnovabili, e che da un punto di vista paesaggistico si inserisce in un corridoio infrastrutturale già esistente il cui asse è costituito dalla linea elettrica esistente AT (Maschito -Forenza/Genzano -Tricarico), in cui la nostra linea di progetto non rappresenta un elemento di novità. Di fatto, come evidente dai fotorendering allegati, la progettazione proposta prevede la realizzazione della nuova linea aerea perfettamente allineata e distanziata secondo norma a quella preesistente sfruttandone tutti i vantaggi di un'area che può dunque già definirsi vocata al trasporto di energia elettrica sotto tutti gli aspetti: paesaggistico, ambientale ed strutturale. Così facendo si evita inoltre di congestionare l'area di Genazano di Lucania (loc. Gambarda) su cui convergono numerose iniziative.

### **3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Le opere in argomento, se non diversamente precisato nelle Prescrizioni o nelle Specifiche Tecniche ENEL in esse richiamate, saranno in ogni modo progettate, costruite e collaudate in osservanza di:

- Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della accettazione, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica;
- Vincoli paesaggistici ed ambientali;
- Disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- Disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, vigenti al momento della consegna del nuovo impianto, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica.

Vengono di seguito elencati come esempio, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.

- Norma CEI 0-16 Regole Tecniche di Connessione (RTC) per Utenti attivi ed Utenti passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- Norma CEI 0-14 Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativa alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- Norma CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- Norma CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche esterne.
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo.

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici.
- Norma CEI 11-61 Guida all'inserimento ambientale delle linee aeree esterne e delle stazioni elettriche.
- Norma CEI 20-22 Prove d'incendio sui cavi elettrici.
- Norma CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi.
- Norma CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi
- Norma CEI 37-08
- Norma CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V.
- Norma CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione.
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
- Norma CEI 79-2;AB Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature.
- Norma CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti.
- Norma CEI 79-4 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per il controllo accessi.
- Norma CEI 7-6 Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinato a linee e impianti elettrici.
- Norma CEI 103-6 Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto.
- Norma CEI 211-4 Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche.
- Norma CEI 211-6 Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana.
- Norma CEI-Unel 35027.
- Norma CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni"
- Norma CEI EN 50522 (CEI 99-3) "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a"
- Norma CEI EN 62271-1 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione.
- Norma CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione.

- Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione.
- Norma CEI EN 60044-1 Trasformatori di corrente.
- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi.
- Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi.
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza.
- Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature.
- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata.
- Norma CEI EN 60099-5 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione.
- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60335-2-103 Norme particolari per attuatori per cancelli, porte e finestre motorizzati.
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici.
- Norma CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
- Norma CEI EN 60898-1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- Norma CEI EN 60896 Batterie stazionarie al piombo – tipi regolate con valvole.
- Norma CEI EN 60947-7-2 Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame.
- Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali.
- Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali.
- Norma CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari.
- Norme UNI EN 54 Componenti di sistemi di rilevazione automatica di incendio.
- Norma UNI EN ISO 2064 Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici. Definizioni e convenzioni relative alla misura dello spessore.
- Norma UNI EN ISO 2178 Misurazione dello spessore del rivestimento.
- Norme UNI 9795 Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio.
- Unificazione ENEL e Terna.

Si applicano le definizioni indicate al par. 2 della Norma CEI 11-1. Per le apparecchiature ed i componenti di stazione, valgono le definizioni riportate nelle corrispondenti Norme di riferimento.

#### **4. DESCRIZIONE DEL SITO, UBICAZIONE E ACCESSI**

L'area dove sono ubicate le opere di progetto si colloca a cavallo tra i comuni di Banzi, Genzano di Lucania, Acerenza e Oppido Lucano. Nel dettaglio si prevede:

- una stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV, detta stazione di utenza, atta alla trasformazione ed alla consegna dell'energia prodotta dal Parco Eolico, nonché connessione in antenna con le opere di rete;
- un breve collegamento in alta tensione a 150 kV, di circa 100 m, in cavo sotterraneo da realizzarsi per la connessione in antenna con la stazione elettrica di smistamento a 150 kV;
- una stazione elettrica di smistamento a 150 kV, da inserire in entra-esce su rete di trasmissione nazionale (da realizzarsi nel comune di Banzi), denominata anche stazione di Banzi o stazione di partenza, con relativi raccordi aerei di lunghezza pari a circa 100 m ciascuno, per il collegamento sulla linea elettrica aerea esistente RTN a 150 kV "Maschito Forenza-Genzano";
- un elettrodotto aereo alla tensione di 150 kV, della lunghezza di circa 16 km di collegamento tra la stazione di Banzi e la stazione da realizzarsi nel comune di Oppido Lucano in località Serra Viticosa.

Le località interessate dall'opera sono località Piano Damiani (comune di Genzano d.L. e Banzi) Piano San Giorgio, Ralle Vecchie (comune di Genzano d.L.), Serra Fronte Finocchiaro (comune di Acerenza) Serra Martino e Serra Vitosa (comune di Oppido L.).

Dal punto di vista geo-morfologico, l'area è caratterizzata da quote altimetriche di tipo collinare variabili tra i 267 ed i 639 m s.l.m. (di località Piano Damiani).

Dal punto di vista culturale e vegetazionale, dominano i seminativi alternati a "macchie spontanee" e "vegetazione ripariale" spesso associate ad ambienti rupicoli d'elevato valore fitogeografico e a corsi d'acqua. La vita e l'economia della popolazione locale è legata essenzialmente all'agricoltura ed in misura minore alla pastorizia.

Il paesaggio rurale è dominato da coltivi destinati a seminativi intervallati da pochi frutteti. Il tracciato dell'elettrodotto interessa i seguenti fogli catastali :

- Comune di Banzi: FG. 42, 43;
- Comune di Genzano di Lucania: FG. 30, 31, 36, 46, 68, 70;
- Comune di Oppido Lucano: FG. 7, 8, 15, 16, 24, 25;
- Comune di Acerenza: FG. 32, 33, 43, 54, 55;

Il tracciato dell'elettrodotto aereo si svilupperà parallelamente alla linea elettrica aerea esistente (nelle tratte comprese tra Forenza Maschito - Genzano - Tricarico) ad una distanza minima di 30 m tra l'asse della linea esistente e quella di progetto, tale distanza minima tiene

conto dello sbandamento dei conduttori tra due sostegni. Si precisa che la posizione dei tralicci ricade su aree geologicamente stabili interessate principalmente da seminativi.

La stazione elettrica di smistamento a 150 kV (stazione di partenza) verrà realizzata nel comune di Banzi in località Jazzo Pavoriello a sud ovest del centro urbano. La stessa ricade in planimetria catastale nel foglio n.42. Il sito individuato si raggiunge tramite la strada comunale "Carrera di Forenza" collegata alla strada provinciale "Genzano-Stigliano" nel comune di Genzano di Lucania.

Tale ubicazione è stata individuata come la più idonea tenendo conto delle esigenze tecniche e dell'opportunità ambientale di minimizzare la lunghezza dei raccordi alla linea a 150 kV esistente ed alla rete locate AT.

La stazione elettrica di smistamento a 150 kV, è interamente circondata da muri di recinzione; esternamente sarà comunque prevista una fascia di servitù, per lavori di realizzazione e futuri ampliamenti all'area di rete, indicata come area impegnata, che comprende la strada di servizio (di larghezza circa 5 m). Saranno inoltre previste, lungo la recinzione perimetrale della stazione, gli ingressi indipendenti dell'edificio per i punti di consegna delle alimentazioni MT dei servizi ausiliari.

I raccordi a 150 kV della stazione elettrica sopra richiamata con la linea esistente (Maschito - Forenza/Genzano-Tricarico) si sviluppano a partire dalla stazione di smistamento e si collegano alla linea a 150 kV suddetta. I tralicci dei raccordi ricadono nel comune di Genzano di Lucania. Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia. I tralicci dei raccordi ricadono sul foglio 30 particella 13 del comune di Genzano di Lucania. Sono altresì interessati da passaggio aereo le particelle 49, 50, 53 del foglio 42 del comune di Banzi.

A seguire si riportano in dettaglio le opere civili ed elettromeccaniche relative all'intervento previsto, ovvero alle stazioni elettriche coinvolte, ai raccordi con la linea esistente ed all'elettrodotto aereo di collegamento.

## **5. OPERE ELETTROMECCANICHE DELLA STAZIONE ELETTRICA**

Il progetto prevede, per apparecchiature installate all'esterno, un campo di temperature di normale esercizio fra  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; un tipo di isolamento "normale" (salinità di tenuta di 14 g/l) o "antisale" (56 g/l per il 132-150 kV); una altitudine massima di installazione di 1000 m s.l.m.

## **6. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA STAZIONE ELETTRICA**

### **6.1 Criteri di coordinamento dell'isolamento**

Per la sezione 132-150 kV è previsto un unico livello di isolamento esterno di  $750\text{ kV}_p$  a impulso atmosferico e di  $325\text{ kV}_p$  a f.i. con distanze minime di isolamento in aria fase-terra e fase-fase di 150 cm.

La protezione dell'isolamento delle apparecchiature degli stalli linea, ad interruttore aperto, deve essere assicurata dagli spinterometri montati sulle catene di amarro delle linee nel portale della stazione (palo gatto).

### **6.2 Correnti di corto-circuito e correnti termiche nominali**

Per la sezione 132-150 kV il livello di corrente di corto circuito trifase previsto dal progetto standard TERNA (potere interruzione interruttori, corrente di breve durata dei sezionatori e TA, caratteristiche meccaniche degli isolatori portanti, sbarre e collegamenti e dimensionamento termico della rete di terra dell'impianto) sarà scelto fra i valori da 31,5 kA a 40 kA.

Le correnti di regime previste sono:

- 2000 A per sistema di sbarre e parallelo sbarre;
- 1250 A per stallo linea.

### **6.3 Principali apparecchiature AT**

Le principali apparecchiature in alta tensione (150 kV) costituenti le nuove stazioni elettriche sono interruttori, sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee con lame di terra, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni, bobine ad onde convogliate per la trasmissione dei segnali, sostegni portale per l'amarro linee.

Le caratteristiche costruttive e funzionali delle apparecchiature e dei componenti principali di stazione avranno caratteristiche tecniche, a secondo dei livelli di tensione, conformi alle specifiche tecniche di Terna S.p.A.

### **6.4 Disposizione elettromeccanica della stazione di smistamento di Banzi**

La sezione a 150 kV della stazione elettrica di smistamento sarà costituita dalle seguenti apparecchiature (rif. elaborati RTN.a.5-"Planimetria elettromeccanica" e RTN.a.6-"Sezioni

longitudinali”:

- n° 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;
- n° 8 stalli linea;
- n° 1 stallo di parallelo sbarre.

I macchinari previsti consistono in:

- ogni “montante linea” (o “stallo linea”) sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TA per protezione e misure, una terna di TVC.

I “montanti parallelo sbarre” saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6 e TA per protezione.

Le linee afferenti (dei raccordi e dell’elettrodotto uscente) si attesteranno su sostegni portale di altezza massima pari a 15 m mentre l’altezza massima delle altre parti d’impianto (sbarre di smistamento a 150 kV) sarà di 7.5 m.

#### **6.6 Principali distanze di progetto**

Le distanze progettuali principali adottate sono indicate nella seguente tabella:

<b>Principali distanze di progetto</b>	<b>Sezione 150 kV [m]</b>
Distanza tra le fasi per le sbarre, le apparecchiature e i conduttori	2.20
Distanza tra le fasi per l’amarro Linee	3.00
Larghezza degli stalli	11.00
Altezza dei conduttori di stallo (asse morsetti sezionatori di sbarra)	4.50
Quota asse sbarre	7.50
<b>Distanze longitudinali tra le principali apparecchiature AT</b>	<b>[m]</b>
Distanza tra le sbarre e l’interruttore	6.50
Distanza tra l’interruttore e il TA	7.50
Distanza tra il TA e l’interruttore di linea	3.50
Distanza tra il sezionatore di linea ed il TVC	3.00
Distanza tra il TVC ed il portale di ammarro	4.50

## **7. RETE DI TERRA DELLA STAZIONE ELETTRICA**

La rete di terra della stazione interesserà l’area recintata dell’impianto (rif. elaborato RTN.a.10- “Planimetria impianto di terra e particolari costruttivi”).

Il dispersore dell’impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno realizzati secondo l’unificazione TERNA per le stazioni a 150 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 50 kA per 0,5 sec.

Esso sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm<sup>2</sup> interrata ad una profondità di circa 0.70 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia

sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sezione di 125 mm<sup>2</sup>.

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati.

I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della Stazione.

## **8. OPERE CIVILI DELLA STAZIONE ELETTRICA**

Le opere principali che dovranno realizzarsi per l'area di rete sono:

- recinzione e sistemazione area esterna;
- strade di circolazione e piazzali;
- costruzione di edifici;
- realizzazione vie-cavo e sottoservizi;
- formazioni dei basamenti delle apparecchiature elettriche;

### **8.1 Aree esterne**

Le principali opere civili che riguardano le aree esterne sono:

- sistemazione delle aree dei piazzali con realizzazione di opere di contenimento e consolidamento;
- realizzazione dell'accesso principale della stazione e dei raccordi alla viabilità esterna ordinaria;
- sistemazione idrogeologica del sito, comprendente la realizzazione di opere di drenaggio di acque meteoriche;

### **8.2 Aree interne**

Le principali opere civili che riguardano le aree interne sono:

- realizzazione di idonee superfici di circolazione e per il trasporto di materiali da costruzione e apparecchiature aventi larghezza minima di 4 m per la zona a 150 kV;
- realizzazione di finiture superficiali con elevata permeabilità alle acque meteoriche, mentre per le aree sottostanti le apparecchiature AT, le sbarre e i collegamenti con le linee, realizzazione di superfici drenanti;

- dimensionamento e realizzazione delle fondazioni delle strutture di sostegno e delle apparecchiature AT, a condizioni di massima sollecitazione (norme CEI 11-4) e presenza di sforzi elettrodinamici in regime di corto circuito;
- realizzazione delle fondazioni per i tralicci dei raccordi alla linea aerea esistente;
- realizzazione di vie-cavo MT e BT (tubi, cunicoli, passerelle, ecc.) ispezionabili e non propagandi la fiamma.

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato. Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

La recinzione perimetrale sarà realizzata in pannelli e paletti in calcestruzzo prefabbricato, disposti su apposite fondazioni. Ove necessario la recinzione sarà disposta sui muri di contenimento opportunamente dimensionati.

### **8.3 Fabbricati stazione elettrica di smistamento**

All'interno dell'area di rete verranno realizzati i seguenti edifici:

- *Edificio quadri e servizi ausiliari* (rif. elaborato RTN.a.7-"Edificio quadri S.A., pianta prospetti e sezioni"). L'edificio quadri sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta 32.50 x 13.40 m ed altezza fuori terra di 4.20 m, sarà destinato a contenere i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione.

La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo). La copertura a tetto, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 04/04/1975 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 09/01/1991 e successivi regolamenti di attuazione.

- *Edificio per punti di consegna MT* (rif. elaborato RTN.a.8-"Edificio consegna M.T., pianta prospetti e sezioni").

L'edificio per i punti di consegna MT sarà destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea e dove si attesteranno le due linee a media tensione di

alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni. Si prevede di installare un manufatto prefabbricato delle dimensioni in pianta di 15.00 x 3.00 m con altezza 3.40 m. fuori terra.

Il prefabbricato sarà composto di 5 locali. Uno nel centro sarà destinato ad ospitare i contatori di misura relativi alle due linee in ingresso, uno laterale al locale misura sarà destinato ad ospitare i quadri della distribuzione per l'arrivo linee, due locali a fianco di quest'ultimo saranno destinati ad ospitare i quadri DG di proprietà Terna e infine un ultimo locale all'estremità dell'edificio, sarà adibito ad ospitare le consegne dei sistemi di TLC.

I locali dei punti di consegna saranno dotati di porte in vetroresina con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica per quanto riguarda gli accessi ai fornitori dei servizi di energia elettrica e TLC.

- *Chioschi per apparecchiature elettriche* (rif. elaborato RTN.a.9-"Chiosco per apparecchiature elettriche, pianta prospetti e sezioni").

I chioschi sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di 2.40 x 4.80 m ed altezza da terra di 3.20 m. La struttura sarà di tipo prefabbricato con pennellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. La copertura a tetto piano sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

## **9. IMPIANTI TECNOLOGICI E SERVIZI GENERALI DELLA STAZIONE ELETTRICA**

In generale, per i circuiti di alimentazione in c.c. e c.a., per i raddrizzatori e le batterie valgono i requisiti specificati al paragrafo 8.2 della norma CEI 11-1.

Verranno realizzati gli impianti:

- impianti illuminazione esterna
- impianti tecnologici negli edifici

Nell'edificio quadri e S.A. saranno realizzati i seguenti impianti tecnologici:

- illuminazione e prese F.M.;
- riscaldamento, condizionamento e ventilazione;
- rilevazione incendi;
- rilevazione H2;
- controllo accessi e antintrusione;
- telefonico.



Gli impianti tecnologici saranno realizzati conformemente a quanto è prescritto dalle norme CEI e UNI di riferimento. Verranno, inoltre, impiegate apparecchiature e materiali provvisti di certificazione IMQ o di marchio Europeo internazionale equivalente.

## **10. GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE E FOGNARIE DELLA STAZIONE ELETTRICA**

### **10.1 Smaltimento acque meteoriche**

Si prevede di disperdere le acque meteoriche, proveniente dai piazzali e dalla copertura degli edifici, mediante un'apposita rete di tubazioni e pozzetti, negli impianti di scarico e trasferite al fossato di guardia previsto lungo il perimetro esterno dell'area della stazione.

### **10.2 Sistemazione idraulica delle aree esterne**

L'area ove è prevista la stazione di smistamento 150 kV risulta attraversata da una linea di impluvio superficiale, pertanto è stato previsto un sistema di raccolta e recapito delle acque meteoriche esterno all'area della stazione. Nel dettaglio è stata prevista la realizzazione di un fossato di guardia lungo i tre lati della stazione che non risultano adiacenti alla strada comunale "Carrera di Forenza". Il fossato recapiterà le acque meteoriche nell'impluvio naturale in un punto a quota inferiore rispetto a quello di sistemazione dell'area della stazione.

Il fossato di guardia, dimensionato cautelativamente in modo tale da convogliare una portata pari a quella cinquecentennale ( $Q_{500}=0,90mc/s$ ), avrà sezione trapezoidale (pendenza delle sponde pari a 45°; larghezza del fondo pari a 50cm; altezza pari a 50cm) con rivestimento in pietrame. Per dettagli si rimanda al capitolo 6 della Relazione Idraulica ed Idrologica. Sull'allegato 3.2 della relazione idrologica ed idraulica è raffigurato lo schema del sistema di regimentazione previsto.

### **10.3 Rete di scarico acque nere**

Per la raccolta delle acque nere provenienti dallo scarico dei servizi igienici sarà predisposto un apposito circuito di tubi, in PVC, ed eventuali pozzetti a tenuta che convogli le acque nere in appositi collettori (serbatoio da vuotare periodicamente e fossa chiarificatrice tipo IMHOFF).

## **11. ALIMENTAZIONE IDRICA DELLA STAZIONE ELETTRICA**

Per l'adduzione dell'acqua agli impianti sarà previsto un contratto di fornitura con la rete idrica locale. Qualora tale contratto per varie cause non potrebbe essere attivato sarà predisposto un serbatoio interrato con acqua potabile.

## **12. SERVIZI AUSILIARI DELLA STAZIONE ELETTRICA**

I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova stazione elettrica saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche A.T. Terna, già applicati nella maggior

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE GENERALE DI VARIANTE</b>	Codice Revisione Data revisione Pagina	SE.PSG02.PD.RTN.1 00 15/09/2011 19 di 52
---	---	---	---

parte delle stazioni della RTN di recente realizzazione.

Saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

Le principali utenze in corrente alternata sono: pompe ed aereotermi dei trasformatori, motori interruttori e sezionatori, raddrizzatori, illuminazione esterna ed interna, scaldiglie, ecc.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

### **13. STIMA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE ELETTRICA**

La durata di realizzazione della stazione elettrica di smistamento è stimata in 12-16 mesi.

In ogni caso, in considerazione dell'urgenza e della importanza dell'opera, saranno intraprese tutte le azioni volte ad anticipare il più possibile il completamento dell'impianto e la conseguente messa in servizio.

## **14. STAZIONE DI TRASFORMAZIONE UTENTE 30/150 kV (ST)**

La ST servirà ad immettere l'energia prodotta dagli aerogeneratori nella rete a 150 kV . La ST sarà costituita da una sezione a 150 kV con un trasformatore elevatore e una sezione a 30 kV avente n°3 montanti di collegamento dei generatori (campi eolici).

### **14.1 Sistema a 150 kV**

Il sistema sarà costituito da n°1 stallo trasformatore composto dei seguenti apparati:

- Un trasformatore 30/150 kV di potenza 45 MVA (ONAN) con variatore di rapporto sotto carico e predisposizione per la messa a terra del centro stella,
- Tre scaricatori di sovratensione,
- Tre trasformatori di corrente (protezione/misura/fatturazione),
- Tre trasformatori di tensione induttivi (fatturazione),
- Un interruttore automatico, isolato in SF<sub>6</sub> con comando unipolare,
- Tre trasformatori di tensione capacitivi/induttivi (protezione/misura),
- Un sezionatore di isolamento sbarre (tripolare),
- Tre colonnine AT.

### **14.2 Sezione 30 kV**

Il sistema sarà costituito da elementi necessari a connettere la rete di media tensione del PE al secondario del trasformatore di potenza e ad alimentare i Servizi Ausiliari (ss.aa).

#### Esterno Edificio tecnico:

- Tre scaricatori di sovratensione in MT,
- Cavi MT tra il TR AT/MT ed il quadro di MT a 30kV,

#### Interno Edificio tecnico:

- Una cella con interruttore automatico e sezionatore a protezione del trasformatore di AT lato MT,
- Tre celle con interruttore automatico e sezionatore a protezione della rete a 30 kV del Parco Eolico.
- Una cella con interruttore automatico e sezionatore a protezione del Trasformatore dei servizi ausiliari.
- Una cella con interruttore automatico e sezionatore a protezione del centro stella artificiale.
- Cella misura di tensione con i TV con protezione a fusibile.

All'interno dell'edificio tecnico saranno installati inoltre gli apparati di misura, comando, controllo e protezione necessari per la corretta funzionalità dell'impianto.

**Caratteristiche apparati**

Come dati di progetto si adottano i seguenti valori:

- Tensione nominale: ..... 150 kV  
Tensione massima: ..... 170 kV  
Livello di isolamento:
- Tensione a frequenza industriale (1 minuto 50 Hz) (valore efficace) ..... 315 kV
  - Tensione a impulso atmosferico (onda 1,2 / 50  $\mu$ s) (cresta)<sup>1</sup> ..... 750 kV
  - Corrente nominale montante di linea ..... 1250 A
  - Corrente nominale montante trasformatore AT: ..... 180 A
  - Massima corrente di cortocircuito ..... 31,5 kA
  - Tempo di estinzione dei guasti: ..... 0,5 s
  - Altezza dell'installazione ..... <1000 m

La norma CEI 11-1 definisce le distanze minime che bisogna rispettare dai punti in tensione. Si adotteranno distanze sempre superiori a quelle specificate nella suddetta norma, in particolare:

- Distanza fase-terra: 3,3 m
- Distanza fase-fase: 2,2 m
- Distanza fase-suolo: 4,5 m

La corrente massima di esercizio sarà di 180 A, corrispondente al regime di piena potenza del PE, inferiore alle correnti nominali degli apparati e dei conduttori utilizzati.

La corrente di cortocircuito che l'impianto (apparati e cavi) può sopportare per 0,5 s sarà di 31,5 kA. Tale valore di corrente sarà notevolmente superiore alla reale corrente di cortocircuito al punto di connessione del parco sulla linea a 150 kV.

Come dati di progetto si adottano i seguenti valori:

- Tensione nominale: ..... 30 kV  
Tensione massima: ..... 36 kV  
Livello di isolamento
- Tensione a impulso atmosferico ..... 170 kV
  - Tensione a frequenza industriale ..... 70 kV

Corrente nominale del trasformatore <sup>1</sup>: ..... 900 A  
 Corrente nominale di cortocircuito <sup>2</sup>: ..... 40 kA  
 Tempo di estinzione del guasto: ..... 0,5 s

**Tensioni di esercizio (distanze minime)**

TABELLA 1 - Verifica distanze minime (Vn = 30 kV, V 1,2/50 µs = 170 kV)

	CEI 11-1	Fissata in questo progetto
Distanza minima fase-terra in aria	0,32 m (Tab. 4-1)	0,5 m
Distanza minima fase-fase in aria	0,32 m (Tab. 4-1)	0,5 m
Altitudine minima fase-suolo	3,2 m (Tab. 6-1)	3,6 m

Nel sistema a 30 kV all'interno della sottostazione si utilizzeranno cavi isolati e segregati in apposite prefabbricate, collaudate e certificate dal Costruttore secondo procedure a norma di legge per il livello di isolamento indicato.

**Carpenterie metalliche**

Tutti gli apparati dell'impianto elettrico esterno saranno installati su idonei supporti metallici. L'altezza dei supporti sarà superiore a 2,25 m (CEI 11-1, Fig. 6-2) per evitare di posizionare barriere di protezione da elementi in tensione. La base della struttura dei supporti sarà realizzata in acciaio ed in grado di sopportare gli sforzi nelle condizioni peggiori. Le fondazioni necessarie per l'ancoraggio delle strutture saranno dimensionate per assicurare la stabilità ed evitare ribaltamenti.

La struttura metallica necessaria a supportare gli apparati consta di:

**Celle a media tensione (30 kV)**

Da punto di vista della struttura, queste celle saranno del tipo incapsulato metallico, isolamento in SF<sub>6</sub>, per installazione all'interno.

Le celle da installare saranno le seguenti:

- N°1 cella del trasformatore di potenza (con interruttore automatico)
- N°3 celle di linea (con interruttore automatico).
- N°1 cella protezione trasformatore servizi ausiliari.
- N°1 cella per trasformatore centro stella artificiale.

<sup>1</sup> Corrispondente all'elemento con minor corrente nominale (il trasformatore di potenza in ONAN: 45MVA, vedere Allegato 2)

<sup>2</sup> Corrispondente al potere di interruzione degli interruttori installati nella cella a 30 kV.

- N°1 cella per misure di tensione.

#### *Tipo di celle*

Le caratteristiche strutturali di ogni cella saranno analoghe, variando unicamente l'apparecchiatura installata, compatibilmente alle necessità relative ad ogni servizio.

L'apparecchiatura con la quale va dotata ogni tipo di cella sarà la seguente:

#### Celle del trasformatore di potenza

- Sbarra da 1200 A
- Derivazione a 1200 A
- 1 sezionatore tripolare con sezionatore di messa a terra
- 1 interruttore automatico
- 3 trasformatori di corrente
- 1 trasformatore di corrente toroidale

#### Celle di linea, Trasformatore SA e Trasformatore per centro stella artificiale

- Sbarra da 1200 A
- Derivazione a 630 A
- 1 sezionatore tripolare con sezionatore di messa a terra.
- 1 interruttore automatico
- 3 trasformatori di corrente
- 1 trasformatore di corrente toroidale

Oltre alle apparecchiature menzionate, saranno disposti n°3 trasformatori di tensione in scomparto a se stante per poter realizzare misure di tensione.

#### *Caratteristiche dell'apparecchiatura*

Le caratteristiche elettriche dell'apparecchiatura descritta per ciascuna cella saranno le seguenti:

#### *Interruttori*

Tensione massima .....	36 kV
Tensione a impulso atmosferico .....	170 kV
Tensione a frequenza industriale .....	70 kV

#### *Intensità massime:*

- Cella del trasformatore ..... 1200 A
- Celle di linea ..... 630 A

#### *Intensità di cortocircuito:*

- Cella del trasformatore ..... 40 kA
- Celle di linea ..... 40 kA

Isolamento ..... in SF6

#### *Trasformatori di corrente*

Tensione massima ..... 36 kV

#### *Rapporti di trasformazione:*

- Cella del trasformatore ..... 1200 / 1-1 A
- Celle di linea (linee C1, C2, C3) ..... 600-300 / 1-1 A

#### *Potenza e classi di precisione:*

- Cella del trasformatore:
  - Primo nucleo (misura) ..... 10 VA; 0,5
  - Secondo nucleo (protezioni) ..... 2 VA; 5P20



- Celle di linea:
  - Primo nucleo (misura) ..... 10 VA; 0,5
  - Secondo nucleo (protezioni) ..... 2 VA; 5P20

**Trasformatori di tensione delle sbarre**

Tensione massima ..... 36 kV

Rapporto di trasformazione ..... 30.000:√3/100:√3/100:3 V

## Potenza e classe di precisione:

- Primo nucleo (misura) ..... 20 VA; 0,5
- Secondo nucleo (protezioni) ..... 30 VA; 3P
- Terzo nucleo (misura) ..... 20 VA; 0,5

**Sezionatori tripolari**

I sezionatori delle celle saranno tripolari con tre posizioni (sbarre, disinserito, messa a terra) con azionamento manuale per manovre improvvise e blocco meccanico e elettrico con l'interruttore.

Tensione massima ..... 36 kV

Tensione a impulso atmosferico (1.2/50μs) ..... 170 kV

Tensione a frequenza industriale ..... 70 kV

## Corrente massima:

- Cella del trasformatore ..... 1200 A
- Cella di linea ..... 630 A

Corrente di cortocircuito ..... 40 kA

Isolamento ..... in SF6

**Trasformatore neutro artificiale****Funzionamento**

I collegamenti a triangolo del lato 30 kV del trasformatore di potenza e del lato 30 kV dei trasformatori dei singoli aerogeneratori bloccano la componente omopolare della corrente di guasto a terra con conseguente difficoltà da parte delle protezioni MT nel rilevare i guasti a terra. Per superare tale difficoltà sarà prevista l'installazione di una reattanza di messa a terra avente un collegamento a "zig-zag" sul lato 30 kV. Essa permetterà di avere neutro artificiale attraverso il quale la componente omopolare della corrente di guasto monofase a terra nella rete MT può scorrere facilitando l'individuazione dei guasti stessi da parte delle protezioni MT. L'impedenza omopolare offerta alle correnti di guasto a terra ha per componenti la resistenza ohmica degli avvolgimenti e la reattanza di dispersione degli avvolgimenti della reattanza.

La reattanza viene dimensionata in modo da ottenere:

$$I_{\text{guasto monofase}} = 3 \cdot I_0 < 200 \text{ A}$$

**Caratteristiche**

La reattanza trifase di messa a terra, ha le seguenti caratteristiche principali:

Tensione nominale ..... 30 kV

Frequenza ..... 50 Hz

Gruppo di connessione ..... Zig-Zag

Corrente di guasto a terra per il neutro ..... 200 A

Durata del guasto a terra per il neutro ..... 10 s

Isolante di parti attive ..... olio minerale

Refrigerazione ..... ONAN

Tensione a impulso atmosferico (1,2/50 $\mu$ s) .....	170 kV
Sovratensione indotta a 150 Hz e 40 s .....	70 kV
Impedenza omopolare (*) .....	20 $\Omega$

### **Servizi ausiliari**

#### *Servizi ausiliari*

I servizi ausiliari (ss.aa.) della sottostazione saranno costituiti da due sistemi di tensione (c.a. e c.c.) necessari per il funzionamento della sottostazione. Saranno installati sistemi di alimentazione in corrente alternata e in corrente continua per alimentare i distinti componenti di controllo, protezione e misura.

I servizi di corrente alternata e continua saranno alloggiati in diversi armadi destinati a realizzare le rispettive distribuzioni.

#### *Servizi ausiliari (SA) in c.a.*

##### *Trasformatori di servizi ausiliari*

Per disporre di questi servizi sarà prevista l'installazione di un trasformatore da 100 kVA, che opera come trasformatore dei SA.

Le caratteristiche saranno le seguenti:

- Trifase isolato in olio
- Potenza nominale ..... 100 kVA
- Tensioni primaria ..... 30 $\pm$ 2x2,5% kV
- Tensione secondaria (trifase) ..... 0,4 kV
- Gruppo di connessione ..... Dyn11

#### *Gruppo elettrogeno*

La sottostazione sarà dotata di un gruppo elettrogeno fisso che sarà disponibile come riserva in caso di guasto del trasformatore di servizi ausiliari o fuori servizio del trasformatore 30/150 kV per manutenzione o guasto.

#### *Servizi ausiliari in c.c.*

L'alimentazione dei servizi in corrente continua sarà assicurata da un idoneo sistema raddrizzatore/batterie a 125 V<sub>cc</sub>. Le caratteristiche di raddrizzatore e batterie saranno:

Raddrizzatore :

Ingresso (c.a.): 3 x 400 / 230 Vca

Uscita (c.c.): 125 V<sub>cc</sub> +10%, -15%

Corrente nominale : 40 A

#### *Batteria:*

Capacità: 120 Ah

Autonomia minima (guasto c.a.): 8 h

Le apparecchiature alimentate alla tensione di 125 V<sub>cc</sub> funzionano ininterrottamente. Il processo di carica delle batterie sarà gestito automaticamente, senza la necessità di alcun tipo di vigilanza o controllo, quindi più sicuro per il mantenimento di un servizio permanente. Le apparecchiature saranno idonee a funzionare con temperature interne all'edificio comprese tra 10°C e 40°C.

In condizioni di normale funzionamento (corrente alternata presente), il raddrizzatore fornisce

sia la corrente di funzionamento degli ausiliari in corrente continua, sia la corrente di mantenimento o di carica necessaria per la batteria.

In assenza di corrente alternata di alimentazione, la batteria deve essere in grado di alimentare i circuiti ausiliari in corrente continua per il tempo prefissato.

### **Misura energia**

#### *Misure di energia (fatturazione)*

L'energia esportata ed importata del parco verrà misurata nel punto di consegna dove verrà installato il punto di misura complessivo. La misura sarà effettuata tramite i tre trasformatori di tensione induttivi dedicati e i tre trasformatori di corrente (dai secondari di classe di precisione 0,2).

Saranno inserite inoltre delle misure di energia (fatturazione) anche sulla media tensione ed eventualmente sulla bassa tensione.

#### Caratteristiche degli apparati di misura AT:

1. Trasformatori di tensione : 150:  $\sqrt{3}/0,100$ :  $\sqrt{3}$  10 VA cl 0,2
2. Trasformatori di corrente :  
400-200/5-5-5-5 A  
10VA cl 0,2s (sul secondario di fatturazione)
3. Contatore-registratore elettronico:  
Tipo: contatore bidirezionale,  
Precisione di misura : Energia attiva (classe 0.2) / Energia reattiva (classe 0.5)  
Entrate : 3 x 100:  $\sqrt{3}$  V e 3 x 5 A

N° Registri: 6 (Attiva +, Attiva -, Reattiva Induttiva +, Reattiva Induttiva -, Reattiva Capacitiva +, Reattiva Capacitiva -)

Comunicazioni: via modem GSM, incorporato nel contatore-registratore.

#### *Ulteriori apparati di misura*

Si disporrà delle seguenti misure raccolte attraverso l'RTU di stazione e poi inviate allo SCADA.

#### Montanti 150 kV:

Tensione (V), Corrente (A), Potenza attiva (W), Potenza reattiva (VAr), Frequenza (Hz), Fattore di potenza ( $\cos \varphi$ ).

#### Celle 30 kV

Tensione (V), Corrente (A), Potenza attiva (W), Potenza reattiva (VAr), Frequenza (Hz), Fattore di potenza ( $\cos \varphi$ ).

### **Telecontrollo e telecomunicazioni**

L'RTU sarà connessa via porta di comunicazione RS232 con lo SCADA situato nella sala di controllo. Le informazioni della RTU, unitamente a quelle provenienti dagli aerogeneratori e dalle tori meteorologiche, saranno elaborate con un programma informatico al fine di

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE GENERALE DI VARIANTE</b>	Codice Revisione Data revisione Pagina	SE.PSG02.PD.RTN.1 00 15/09/2011 27 di 52
---	---	---	---

permettere il controllo in remoto del parco e della sottostazione.

### **Opere civili**

Le opere civili per la costruzione della ST saranno di seguito descritte.

#### *Piattaforma*

I lavori riguarderanno l'intera area della sottostazione con l'eliminazione del mantello vegetale, scavo, riempimento e compattamento fino ad arrivare alla quota di appianamento prevista.

#### *Fondazioni*

Saranno realizzate le fondazioni necessarie alla stabilità delle apparecchiature esterne a 150 kV e 30 kV.

#### *Basamento e deposito di olio del trasformatore*

Per l'installazione del trasformatore di potenza sarà realizzato un idoneo basamento, formato da una fondazione di appoggio avente la funzione anche di vasca per la raccolta dell'olio in caso di fuoriuscita di quest'ultimo.

#### *Drenaggio di acqua pluviale*

Il drenaggio di acqua pluviale sarà realizzato tramite una rete di raccolta formata da tubature drenanti che canalizzeranno l'acqua attraverso un collettore verso l'esterno, orientandosi verso un'opportuna rete di allontanamento delle acque meteoriche.

#### *Canalizzazioni elettriche*

Saranno costruite le canalizzazioni elettriche necessarie alla posa dei cavi di potenza e controllo. Queste canalizzazioni saranno formate da tubi interrati entro i quali saranno installati i cavi di controllo necessari al corretto controllo e funzionamento dei distinti elementi dell'impianto.

#### *Accesso e viali interni*

E' stato progettato e sarà realizzato l'accesso alla SET da una strada che passa vicino alla stessa, realizzando i viali interni necessari a permettere l'accesso dei mezzi di trasporto e manutenzione richiesti per il montaggio e la manutenzione degli apparati della sottostazione.

#### *Recinzione*

La recinzione dell'area della ST sarà costituita da una serie di pannelli prefabbricati installati tra i relativi supporti, i quali saranno stati precedentemente annegati nel cordolo di fondazione della stessa. L'accesso alla SET sarà costituito da un cancello metallico scorrevole della larghezza minima di 6 metri.

#### **Edificio Tecnico**

L'edificio tecnico sarà composto da una serie di vani:

- Locale celle MT e Trasformatore dei servizi ausiliari,
- Locale BT e batterie (di tipo ermetico),
- Locale gruppo elettrogeno,
- Sala comando e controllo,
- Magazzino e servizi

- Locale contatori.

***Messa a terra***Descrizione

La sottostazione sarà dotata di una rete di dispersione interrata ad almeno 0,7 m di profondità per mezzo di una corda di rame di diametro 70mm<sup>2</sup>.

Messa a terra di Servizio

Saranno connessi direttamente a terra, con corda di rame da 120mm<sup>2</sup>, i seguenti elementi, che si considerano messa a terra di servizio:

- I neutri dei trasformatori di potenza e misura
- Le prese di terra dei sezionatori di messa a terra
- Le prese di terra degli scaricatori di sovratensione

Messa a terra di protezione

Tutti gli elementi metallici dell'impianto saranno connessi alla rete di terra, rispettando le prescrizioni nella CEI 11-1.

Saranno connesse a terra (protezione delle persone contro contatto diretto) tutte le parti metalliche normalmente non sottoposte a tensione, ma che possano esserlo in conseguenza di avaria, incidenti, sovratensione o tensione indotta. Per questo motivo saranno connessi alla rete di terra:

- le carcasse di trasformatori, motori e altre macchine,
- le carpenterie degli armadi metallici (controllo e celle MT e BT),
- gli schermi metallici dei cavi MT ed AT,
- le tubature ed i conduttori metallici.

I cavi di messa a terra saranno fissati alla struttura e carcasse delle attrezzature con viti e graffe speciali di lega di rame.

La rete sarà quindi formata da una maglia di circa 5 m x 5 m, ed sarà realizzata con un conduttore a corda di rame nuda di sezione 70 mm<sup>2</sup>. Per il collegamento degli apparati alla rete di terra sarà stata utilizzata corda di rame nuda di sezione 125 mm<sup>2</sup>.

La rete di terra della sottostazione sarà connessa alla rete di terra del parco eolico, in modo da ridurre il valore totale della resistenza di terra e agevolare il drenaggio della corrente di guasto. Conformemente alla CEI 11-1, la terra della SET sarà a sua volta collegata alla rete di terra della cabina di consegna.

## **15. CARATTERISTICHE TECNICHE DEI RACCORDI CON LA LINEA ESISTENTE**

I calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle corde di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni, sono rispondenti alla Legge n. 339 del 28/06/1986 ed alle norme contenute nei Decreti del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 e del 16/01/1991 con particolare riguardo agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del Decreto del 21/03/1988 suddetto; per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, queste sono conformi anche al dettato del D.P.C.M. 08/07/2003.

Il progetto dell'opera è conforme al Progetto Unificato ENEL per gli elettrodotti elaborato fin dalla prima metà degli anni '70 e aggiornato nel pieno rispetto della normativa prevista dal DM 21-10-2003 (Presidenza del Consiglio di Ministri Dipartimento Protezione Civile) e tenendo conto delle Norme Tecniche per le Costruzioni, Decreto 14/09/2005.

Per quanto attiene gli elettrodotti, nel Progetto Unificato, sono inseriti tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) con le relative modalità di impiego.

Le tavole grafiche dei componenti impiegati con le loro caratteristiche è riportato nel documento RTN.c.7-"Particolari e caratteristiche tecniche dei componenti di elettrodotti aerei AT".

I collegamenti fra i sostegni portale, della stazione elettrica di smistamento, ed i sostegni esistenti della linea 150 kV "Maschito Forenza - Genzano" sono costituiti da una semplice terna ciascuna composta da un conduttore di energia (totale di 3 conduttori) ed una corda di guardia (RTN.c.3-"Planimetria catastale dei raccordi").

### **15.1 Caratteristiche elettriche dei raccordi**

Le caratteristiche elettriche principali dei raccordi sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Corrente nominale	870 A
Potenza nominale	200 MVA

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 150 kV in zona A e in zona B.



### **15.2 Conduttori e corde di guardia**

Fino al raggiungimento dei sostegni portale, ciascuna fase elettrica sarà costituita da 1 conduttore. Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585.3 mm<sup>2</sup> composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2.10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3.50 mm, con un diametro complessivo di 31.50 mm. Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16852 daN. Le caratteristiche tecniche del conduttore sono riportate nella tavola RQ UT 0000C2 rev. 01 allegata.

I raccordi saranno inoltre equipaggiati con una corda di guardia, in acciaio zincato del diametro di 11.50 mm e sezione di 78.94 mm<sup>2</sup>, sarà costituita da n. 19 fili del diametro di 2.30 mm (tavola LC 23) con carico di rottura di 10645 daN.

In alternativa, se richiesto da TERNA, la corda di guardia sarà in alluminio-acciaio con fibre ottiche, del diametro di 17.9 mm (tavola UX LC 50) con carico di rottura di 10600 daN, da utilizzarsi per il sistema di protezione, controllo e conduzione degli impianti.

### **15.3 Stato di tensione meccanica**

Il tiro dei conduttori e delle corde di guardia è stato fissato in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione "normale" di esercizio linea, cioè alla temperatura di 15°C ed in assenza di sovraccarichi (EDS - "every day stress"). Ciò assicura una uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni.

Nelle altre condizioni o "stati" il tiro varia in funzione della campata equivalente di ciascuna tratta e delle condizioni atmosferiche (vento, temperatura ed eventuale presenza di ghiaccio). La norma vigente divide il territorio italiano in due zone, A e B, in relazione alla quota e alla disposizione geografica.

Gli "stati" che interessano, da diversi punti di vista, il progetto delle linee sono riportati nello schema seguente:

- EDS – Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- MSA – Condizione di massima sollecitazione (zona A): -5°C, vento a 130 km/h;
- MSB – Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio di 12 mm, vento a 65 km/h;
- MPA – Condizione di massimo parametro (zona A): -5°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- MPB – Condizione di massimo parametro (zona B): -20°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- MFA – Condizione di massima freccia (Zona A): +55°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- MFA75 - Condizione di massima freccia (Zona A): +75°C, in assenza di vento e ghiaccio;

- MFB – Condizione di massima freccia (Zona B): +40°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- CVS2 – Condizione di verifica sbandamento catene: +15°C, vento a 130 km/h;
- CVS3 – Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C (Zona A) -10°C (Zona B), vento a 65 km/h;
- CVS4 – Condizione di verifica sbandamento catene: +20°C, vento a 65 km/h.

Nel seguente prospetto sono riportati i valori dei tiri in EDS per i conduttori, in valore percentuale rispetto al carico di rottura:

- ZONA A EDS=21% per il conduttore tipo alluminio-acciaio
- ZONA B EDS=18% per il conduttore tipo alluminio-acciaio

Il corrispondente valore di EDS per la corda di guardia è stato fissato con il criterio di avere un parametro del 15% più elevato, rispetto a quello del conduttore, nella stessa condizione di EDS, come riportato di seguito:

- ZONA A EDS=12.18% per corda di guardia tipo LC 23  
EDS=15 % per corda di guardia tipo UX LC 50
- ZONA B EDS=11.60% per corda di guardia tipo LC 23  
EDS=13,9 % per corda di guardia tipo UX LC 50

Per fronteggiare le conseguenze dell'assestamento dei conduttori, si rende necessario maggiorare il tiro all'atto della posa. Ciò si ottiene introducendo un decremento fittizio di temperatura ( $\Delta\theta$ ) nel calcolo delle tabelle di tesatura:

- -16°C in zona A
- -25°C in zona B.

I raccordi in oggetto si sviluppano nel territorio della provincia di Potenza ad una quota media di 606 m s.l.m. relativamente al *raccordo A* e 613 m s.l.m. per il *raccordo B*, pertanto la linea in oggetto è situata in "ZONA A"

#### **15.4 Capacità di trasporto**

La capacità di trasporto del raccordo è funzione lineare della corrente di fase. Il conduttore in oggetto corrisponde al "conduttore standard" preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60, nella quale sono definite anche le portate nei periodi caldo e freddo.

Il progetto del raccordo in oggetto è stato sviluppato nell'osservanza delle distanze di rispetto previste dalle Norme vigenti, sopra richiamate, pertanto le portate in corrente da considerare sono le stesse indicate nella Norma CEI 11-60.



## **16. CAMPATA E SOSTEGNI DEI RACCORDI CON LA LINEA ESISTENTE**

### **16.1 Campata**

La campata tra i sostegni deve avere una lunghezza media di circa 350 metri, compatibilmente con le caratteristiche meccaniche dei sostegni, con la orografia del terreno e con la zona geografica in cui è ubicato il raccordo (CEI 11-4).

La campata "terminale" deve avere, inoltre, lunghezza tale da soddisfare i requisiti imposti dal "diagramma di utilizzo" del portale di stazione, inserito nel Progetto Unificato TERNA.

### **16.2 Sostegni**

I sostegni saranno del tipo a traliccio, tronco-piramidale, appartenenti al progetto unificato Terna della serie 150 kV a semplice terna. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego sia in zona "A" che in zona "B".

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme. I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

Ciascun sostegno si può considerare composto dai piedi, dalla base, da un tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che sono di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

Ogni tipo di sostegno ha un campo di impiego rappresentato da un diagramma di utilizzazione nel quale sono rappresentate le prestazioni lineari (campate media), trasversali (angolo di deviazione) e verticali (costante altimetrica K).

Il diagramma di utilizzazione di ciascun sostegno è costruito secondo il seguente criterio:

1. Partendo dai valori di  $C_m$ ,  $\delta$  e  $K$  relativi alle prestazioni nominali, si calcolano le forze (azione trasversale e azione verticale) che i conduttori trasferiscono all'armamento.
2. Successivamente con i valori delle azioni così calcolate, per ogni valore di campata media, si vanno a determinare i valori di  $\delta$  e  $K$  che determinano azioni di pari intensità.

In ragione di tale criterio, all'aumentare della campata media diminuisce sia il valore dell'angolo di deviazione sia la costante altimetrica con cui è possibile impiegare il sostegno.

La disponibilità dei diagrammi di utilizzazione agevola la progettazione, in quanto consente di individuare rapidamente se il punto di lavoro di un sostegno, di cui si siano determinate la posizione lungo il profilo della linea e l'altezza utile, e quindi i valori a picchetto di  $C_m$ ,  $\delta$  e  $K$ , ricade o meno all'interno dell'area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

## 17. ISOLAMENTO

L'isolamento dei raccordi in oggetto è previsto per i due livelli di tensione di 132 e 150 kV e deve essere realizzato con isolatori del tipo a cappa e perno in vetro temprato, con catene di almeno n. 9 elementi negli amarri e nelle sospensioni.

Gli isolatori devono essere di tipo normale o antisale e le caratteristiche corrispondenti a quanto previsto dalle norme CEI e dalle norme IEC 383 ed alle Tabelle LJ1 e LJ2 del Progetto Unificato TERNA (vedi "caratteristiche componenti").

In alternativa possono essere impiegati elementi isolanti in materiale organico, previo benestare di TERNA; sono esclusi da questa opportunità i raccordi che si innestano su elettrodotti di primaria importanza per il sistema elettrico nazionale.

Le catene in sospensione devono essere del tipo ad 'I', mentre le catene in amarro devono essere composte da una catena o da due catene in parallelo. Le morsetterie devono essere del tipo unificato TERNA ed essere conformi alle CEI-EN 61284, gli smorzatori di vibrazioni devono rispondere alle CEI-EN 61897 e i distanziatori alle CEI-EN 61854.

### 17.1 Caratteristiche geometriche

Nelle tabelle J1 ed J2 riportate in RTN.c.6-"Particolari e caratteristiche tecniche dei componenti di elettrodotti aerei AT", sono riportate le caratteristiche geometriche tradizionali ed inoltre le due distanze "dh" e "dv" atte a caratterizzare il comportamento a sovratensione di manovra sotto pioggia.

### 17.2 Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche geometriche di cui sopra sono sufficienti a garantire il corretto comportamento delle catene di isolatori a sollecitazioni impulsive dovute a fulminazione o a sovratensioni di manovra.

Per quanto riguarda il comportamento degli isolatori in presenza di inquinamento superficiale, nella tabella J1 ed J2 allegata sono riportate, per ciascun tipo di isolatore, le condizioni di prova in nebbia salina, scelte in modo da porre ciascuno di essi in una situazione il più possibile vicina a quella di effettivo impiego.

LIVELLO INQUINAMENTO	DI DEFINIZIONE	MINIMA SALINITA' DI TENUTA (kg/m2)
I - Nullo o leggero (1)	Zone prive di industrie e con scarsa densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento  Zone con scarsa densità di industrie e abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti.  Zone agricole (2)	10



---

**Zone montagnose**

	Occorre che tali zone distino almeno 10-20 km dal mare e non siano direttamente esposte a venti marini (3)	
II - Medio	Zone con industrie non particolarmente inquinanti e con media densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento  Zone ad alta densità di industrie e/o abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti.  Zone esposte ai venti marini, ma non troppo vicine alla costa (distanti almeno alcuni chilometri) (3)	40
III - Pesante	Zone ad alta densità industriale e periferie di grandi agglomerati urbani ad alta densità di impianti di riscaldamento producenti sostanze inquinanti  Zone prossime al mare e comunque esposte a venti marini di entità relativamente forte	160
IV - Eccezionale	Zone di estensione relativamente modesta, soggette a polveri o fumi industriali che causano depositi particolarmente conduttivi  Zone di estensione relativamente modesta molto vicine a coste marine e battute da venti inquinanti molto forti  Zone desertiche, caratterizzate da assenza di pioggia per lunghi periodi, esposte a tempeste di sabbia e sali, e soggette a intensi fenomeni di condensazione	(*)

---

1. Nelle zone con inquinamento nullo o leggero una prestazione dell'isolamento inferiore a quella indicata può essere utilizzata in funzione dell'esperienza acquisita in servizio.
2. Alcune pratiche agricole quali la fertirrigazione o la combustione dei residui, possono produrre un incremento del livello di inquinamento a causa della dispersione via vento delle particelle inquinanti.
3. Le distanze dal mare sono strettamente legate alle caratteristiche topografiche della zona ed alle condizioni di vento più severe.
4. (\*) per tale livello di inquinamento non viene dato un livello di salinità di tenuta, in quanto risulterebbe più elevato del massimo valore ottenibile in prove di salinità in laboratorio. Si rammenta inoltre che l'utilizzo di catene di isolatori antisale di lunghezze superiori a quelle indicate nelle tabelle di unificazione (criteri per la scelta del numero e del tipo degli isolatori) implicherebbe una linea di fuga specifica superiore a 33 mm/kV fase-fase oltre la quale interviene una non linearità nel comportamento in ambiente inquinato.

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE GENERALE DI VARIANTE</b>	Codice Revisione Data revisione Pagina	SE.PSG02.PD.RTN.1 00 15/09/2011 35 di 52
---	---	---	---

## 18. FONDAZIONI DEI SOSTEGNI PER I RACCORDI

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni. La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo. Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Dal punto di vista del calcolo dimensionale è stata seguita la normativa di riferimento per le opere in cemento armato di seguito elencata:

- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321) "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G. U. 21 marzo 1974 n. 76) "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"
- Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.
- D. M. Infrastrutture Trasporti 14 gennaio 2008 (G.U. 4 febbraio 2008 n. 29 - Suppl. Ord.) "Norme tecniche per le Costruzioni"

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nella:

- Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (G.U. 26 febbraio 2009 n. 27 - Suppl. Ord.) "Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 14 gennaio 2008". Sono inoltre osservate le prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal D.M. 21/3/1988; in particolare per la verifica a strappamento delle fondazioni, viene considerato anche il contributo del terreno circostante come previsto dall'articolo 2.5.06 dello stesso D.M. 21/3/1988.

L'articolo 2.5.08 dello stesso D.M., prescrive che le fondazioni verificate sulla base degli articoli sopramenzionati, siano idonee ad essere impiegate anche nelle zone sismiche per qualunque grado di sismicità.

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel progetto unificato mediante le "Tabelle delle corrispondenze" che sono le seguenti:

- Tabella delle corrispondenze tra sostegni, monconi e fondazioni;
- Tabella delle corrispondenze tra fondazioni ed armature colonnino

Con la prima tabella si definisce il tipo di fondazione corrispondente al sostegno impiegato mentre con la seconda si individua la dimensione ed armatura del colonnino corrispondente.

Come già detto le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, pertanto le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali vengono, di volta in volta, progettate ad hoc.

## **19. MESSE A TERRA DEI SOSTEGNI**

Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito, viene scelto, in base alle indicazioni riportate nel Progetto Unificato, anche il tipo di messa a terra da utilizzare.

## **20. CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI**

Si rimanda alla consultazione dell'elaborato RTN.c.7 - "Particolari e caratteristiche tecniche dei componenti di elettrodotti aerei AT".

## 21. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ELETTRODOTTO

I calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle corde di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni, sono rispondenti alla Legge n. 339 del 28/06/1986 ed alle norme contenute nei Decreti del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 e del 16/01/1991 con particolare riguardo agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del Decreto del 21/03/1988 suddetto; per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, queste sono conformi anche al dettato del D.P.C.M.08/07/2003.

Il progetto dell'opera è conforme al Progetto Unificato ENEL per gli elettrodotti elaborato fin dalla prima metà degli anni '70 e aggiornato nel pieno rispetto della normativa prevista dal DM 21-10-2003 (Presidenza del Consiglio di Ministri Dipartimento Protezione Civile) e tenendo conto delle Norme Tecniche per le Costruzioni, Decreto 14/09/2005.

Per quanto attiene gli elettrodotti, nel Progetto Unificato, sono inseriti tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) con le relative modalità di impiego.

Le tavole grafiche dei componenti impiegati con le loro caratteristiche è riportato nel documento RTN.b.7-"Particolari e caratteristiche tecniche dei componenti di elettrodotti aerei AT".

L'opera in oggetto è costituita in particolare da una singola palificazione a semplice terna armata, ciascuna con tre conduttori di energia ed una fune di guardia; tale configurazione si mantiene inalterata per tutto il tracciato.

### 21.1 Caratteristiche elettriche elettrodotto

Le caratteristiche elettriche principali dell'elettrodotto sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Corrente nominale	870 A
Potenza nominale	200 MVA

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 150 kV in zona A.

### **21.2 Conduttori e corde di guardia**

Fino al raggiungimento dei sostegni portale, ciascuna fase elettrica sarà costituita da 1 conduttore. Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585.3 mm<sup>2</sup> composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2.10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3.50 mm, con un diametro complessivo di 31.50 mm. Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16852 daN. Le caratteristiche tecniche del conduttore sono riportate nella tavola RQ UT 0000C2 rev. 01 allegata.

I raccordi saranno inoltre equipaggiati con una corda di guardia, in acciaio zincato del diametro di 11.50 mm e sezione di 78.94 mm<sup>2</sup>, sarà costituita da n. 19 fili del diametro di 2.30 mm (tavola LC 23) con carico di rottura di 10645 daN.

In alternativa, se richiesto da TERNA, la corda di guardia sarà in alluminio-acciaio con fibre ottiche, del diametro di 17.9 mm (tavola UX LC 50) con carico di rottura di 10600 daN, da utilizzarsi per il sistema di protezione, controllo e conduzione degli impianti.

### **21.3 Stato di tensione meccanica**

Il tiro dei conduttori e delle corde di guardia è stato fissato in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione "normale" di esercizio linea, cioè alla temperatura di 15°C ed in assenza di sovraccarichi (EDS - "every day stress"). Ciò assicura una uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni.

Nelle altre condizioni o "stati" il tiro varia in funzione della campata equivalente di ciascuna tratta e delle condizioni atmosferiche (vento, temperatura ed eventuale presenza di ghiaccio). La norma vigente divide il territorio italiano in due zone, A e B, in relazione alla quota e alla disposizione geografica.

Gli "stati" che interessano, da diversi punti di vista, il progetto delle linee sono riportati nello schema seguente:

- EDS – Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- MSA – Condizione di massima sollecitazione (zona A): -5°C, vento a 130 km/h;
- MSB – Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio di 12 mm, vento a 65 km/h;
- MPA – Condizione di massimo parametro (zona A): -5°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- MPB – Condizione di massimo parametro (zona B): -20°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- MFA – Condizione di massima freccia (Zona A): +55°C, in assenza di vento e ghiaccio;

- MFB – Condizione di massima freccia (Zona B): +40°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- MFA75 – Condizione di massima freccia (Zona A): +75°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- CVS2 – Condizione di verifica sbandamento catene: +15°C, vento a 130 km/h;
- CVS3 – Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C (Zona A) -10°C (Zona B), vento a 65 km/h;
- CVS4 – Condizione di verifica sbandamento catene: +20°C, vento a 65 km/h.

Nel seguente prospetto sono riportati i valori dei tiri in EDS per i conduttori, in valore percentuale rispetto al carico di rottura:

- ZONA A EDS=21% per il conduttore tipo alluminio-acciaio
- ZONA B EDS=18% per il conduttore tipo alluminio-acciaio

Il corrispondente valore di EDS per la corda di guardia è stato fissato con il criterio di avere un parametro del 15% più elevato, rispetto a quello del conduttore, nella stessa condizione di EDS, come riportato di seguito:

- ZONA A EDS=12.18% per corda di guardia tipo LC 23  
EDS=15 % per corda di guardia tipo UX LC 50
- ZONA B EDS=11.60% per corda di guardia tipo LC 23  
EDS=13,9 % per corda di guardia tipo UX LC 50

Per fronteggiare le conseguenze dell'assestamento dei conduttori, si rende necessario maggiorare il tiro all'atto della posa. Ciò si ottiene introducendo un decremento fittizio di temperatura ( $\Delta\theta$ ) nel calcolo delle tabelle di tesatura:

- -16°C in zona A
- -25°C in zona B.

I raccordi in oggetto si sviluppano nel territorio della provincia di Potenza ad una quota di compresa tra 606 e 384 m s.l.m., pertanto la linea in oggetto è situata in "ZONA A"

#### **21.4 Capacità di trasporto**

La capacità di trasporto del raccordo è funzione lineare della corrente di fase. Il conduttore in oggetto corrisponde al "conduttore standard" preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60, nella quale sono definite anche le portate nei periodi caldo e freddo, e risultano pari a 620 A e 870 A rispettivamente.



**TENPROJECT**

**RELAZIONE GENERALE  
DI VARIANTE**

Codice  
Revisione  
Data revisione  
Pagina

SE.PSG02.PD.RTN.1  
00  
15/09/2011  
40 di 52

Il progetto del raccordo in oggetto è stato sviluppato nell'osservanza delle distanze di rispetto previste dalle Norme vigenti, sopra richiamate, pertanto le portate in corrente da considerare sono le stesse indicate nella Norma CEI 11-60.

## **22. CAMPATA E SOSTEGNI DELL'ELETTRODOTTO**

### **22.1 Campata**

La campata tra i sostegni deve avere una lunghezza media di circa 350 metri, compatibilmente con le caratteristiche meccaniche dei sostegni, con la orografia del terreno e con la zona geografica in cui è ubicato il raccordo (CEI 11-4). Altre lunghezze sono valutate singolarmente.

La campata "terminale" deve avere, inoltre, lunghezza tale da soddisfare i requisiti imposti dal "diagramma di utilizzo" del portale di stazione, inserito nel Progetto Unificato TERNA.

### **22.2 Sostegni**

I sostegni saranno del tipo a traliccio, tronco-piramidale, appartenenti al progetto unificato Terna della serie 150 kV a semplice terna. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego sia in zona "A" che in zona "B".

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme. I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

Ciascun sostegno si può considerare composto dai piedi, dalla base, da un tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che sono di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

Ogni tipo di sostegno ha un campo di impiego rappresentato da un diagramma di utilizzazione nel quale sono rappresentate le prestazioni lineari (campate media), trasversali (angolo di deviazione) e verticali (costante altimetrica K).

Il diagramma di utilizzazione di ciascun sostegno è costruito secondo il seguente criterio:

3. Partendo dai valori di  $C_m$ ,  $\delta$  e K relativi alle prestazioni nominali, si calcolano le forze (azione trasversale e azione verticale) che i conduttori trasferiscono all'armamento.
4. Successivamente con i valori delle azioni così calcolate, per ogni valore di campata media, si vanno a determinare i valori di  $\delta$  e K che determinano azioni di pari intensità.

In ragione di tale criterio, all'aumentare della campata media diminuisce sia il valore dell'angolo di deviazione sia la costante altimetrica con cui è possibile impiegare il sostegno.

La disponibilità dei diagrammi di utilizzazione agevola la progettazione, in quanto consente di individuare rapidamente se il punto di lavoro di un sostegno, di cui si siano determinate la posizione lungo il profilo della linea e l'altezza utile, e quindi i valori a picchetto di Cm,  $\delta$  e K, ricade o meno all'interno dell'area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

## **23. ISOLAMENTO**

L'isolamento dei raccordi in oggetto è previsto per i due livelli di tensione di 132 e 150 kV e deve essere realizzato con isolatori del tipo a cappa e perno in vetro temprato, con catene di almeno n. 9 elementi negli amari e nelle sospensioni.

Gli isolatori devono essere di tipo normale o antisale e le caratteristiche corrispondenti a quanto previsto dalle norme CEI e dalle norme IEC 383 ed alle Tabelle L1 e L2 del Progetto Unificato TERNA.

In alternativa possono essere impiegati elementi isolanti in materiale organico, previo benessere di TERNA; sono esclusi da questa opportunità i raccordi che si innestano su elettrodotti di primaria importanza per il sistema elettrico nazionale.

Le catene in sospensione devono essere del tipo ad 'I', mentre le catene in amarro devono essere composte da una catena o da due catene in parallelo. Le morsetterie devono essere del tipo unificato TERNA ed essere conformi alle CEI-EN 61284, gli smorzatori di vibrazioni devono rispondere alle CEI-EN 61897 e i distanziatori alle CEI-EN 61854.

### **23.1 Caratteristiche geometriche**

Nelle tabelle J1 ed J2 riportate in RTN.b7-"Particolari e caratteristiche tecniche dei componenti di elettrodotti aerei AT", sono riportate le caratteristiche geometriche tradizionali ed inoltre le due distanze "dh" e "dv" atte a caratterizzare il comportamento a sovratensione di manovra sotto pioggia.

### **23.2 Caratteristiche elettriche**

Le caratteristiche geometriche di cui sopra sono sufficienti a garantire il corretto comportamento delle catene di isolatori a sollecitazioni impulsive dovute a fulminazione o a sovratensioni di manovra.

Per quanto riguarda il comportamento degli isolatori in presenza di inquinamento superficiale, nella tabella J1 ed J2 allegata sono riportate, per ciascun tipo di isolatore, le condizioni di prova in nebbia salina, scelte in modo da porre ciascuno di essi in una situazione il più possibile vicina a quella di effettivo impiego.

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE GENERALE DI VARIANTE</b>	Codice Revisione Data revisione Pagina	SE.PSG02.PD.RTN.1 00 15/09/2011 43 di 52
---	---	---	---

LIVELLO DI INQUINAMENTO	DEFINIZIONE	MINIMA SALINITA' DI TENUTA (kg/m2)
I - Nullo o leggero (1)	<p>Zone prive di industrie e con scarsa densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento</p> <p>Zone con scarsa densità di industrie e abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti.</p> <p>Zone agricole (2)</p> <p>Zone montagnose</p> <p>Occorre che tali zone distino almeno 10-20 km dal mare e non siano direttamente esposte a venti marini (3)</p>	10
II - Medio	<p>Zone con industrie non particolarmente inquinanti e con media densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento</p> <p>Zone ad alta densità di industrie e/o abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti.</p> <p>Zone esposte ai venti marini, ma non troppo vicine alla costa (distanti almeno alcuni chilometri) (3)</p>	40
III - Pesante	<p>Zone ad alta densità industriale e periferie di grandi agglomerati urbani ad alta densità di impianti di riscaldamento produttori sostanze inquinanti</p> <p>Zone prossime al mare e comunque esposte a venti marini di entità relativamente forte</p>	160
IV - Eccezionale	<p>Zone di estensione relativamente modesta, soggette a polveri o fumi industriali che causano depositi particolarmente conduttivi</p> <p>Zone di estensione relativamente modesta molto vicine a coste marine e battute da venti inquinanti molto forti</p> <p>Zone desertiche, caratterizzate da assenza di pioggia per lunghi periodi, esposte a tempeste di sabbia e sali, e soggette a intensi fenomeni di condensazione</p>	(*)

5. Nelle zone con inquinamento nullo o leggero una prestazione dell'isolamento inferiore a quella indicata può essere utilizzata in funzione dell'esperienza acquisita in servizio.
6. Alcune pratiche agricole quali la fertirrigazione o la combustione dei residui, possono produrre un incremento del livello di inquinamento a causa della dispersione via vento delle particelle inquinanti.
7. Le distanze dal mare sono strettamente legate alle caratteristiche topografiche della zona ed alle condizioni di vento più severe.

8. (\*) per tale livello di inquinamento non viene dato un livello di salinità di tenuta, in quanto risulterebbe più elevato del massimo valore ottenibile in prove di salinità in laboratorio. Si rammenta inoltre che l'utilizzo di catene di isolatori antisale di lunghezze superiori a quelle indicate nelle tabelle di unificazione (criteri per la scelta del numero e del tipo degli isolatori) implicherebbe una linea di fuga specifica superiore a 33 mm/kV fase-fase oltre la quale interviene una non linearità nel comportamento in ambiente inquinato.

## **24. FONDAZIONI PER I SOSTEGNI DELL'ELETTRODOTTO**

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni. La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo. Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Dal punto di vista del calcolo dimensionale è stata seguita la normativa di riferimento per le opere in cemento armato di seguito elencata:

- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321) "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G. U. 21 marzo 1974 n. 76) "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"
- Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.
- D. M. Infrastrutture Trasporti 14 gennaio 2008 (G.U. 4 febbraio 2008 n. 29 - Suppl. Ord.) "Norme tecniche per le Costruzioni"

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nella:



- Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (G.U. 26 febbraio 2009 n. 27 – Suppl. Ord.) "Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 14 gennaio 2008". Sono inoltre osservate le prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal D.M. 21/3/1988; in particolare per la verifica a strappamento delle fondazioni, viene considerato anche il contributo del terreno circostante come previsto dall'articolo 2.5.06 dello stesso D.M. 21/3/1988.

L'articolo 2.5.08 dello stesso D.M., prescrive che le fondazioni verificate sulla base degli articoli sopramenzionati, siano idonee ad essere impiegate anche nelle zone sismiche per qualunque grado di sismicità.

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel progetto unificato mediante le "Tabelle delle corrispondenze" che sono le seguenti:

- Tabella delle corrispondenze tra sostegni, monconi e fondazioni;
- Tabella delle corrispondenze tra fondazioni ed armature colonnino

Con la prima tabella si definisce il tipo di fondazione corrispondente al sostegno impiegato mentre con la seconda si individua la dimensione ed armatura del colonnino corrispondente.

Come già detto le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, pertanto le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali vengono, di volta in volta, progettate ad hoc.

## **25. MESSE A TERRA DEI SOSTEGNI**

Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito, viene scelto, in base alle indicazioni riportate nel Progetto Unificato, anche il tipo di messa a terra da utilizzare.

## **26. CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI**

Si rimanda alla consultazione dell'elaborato RTN.b.7-"Particolari e caratteristiche tecniche dei componenti di elettrodotti aerei AT".

## 27. SINTESI DELLE INDAGINI

### 27.1 Analisi idrologica ed idraulica

L'area ove è prevista la realizzazione della Stazione di Smistamento 150 kV risulta attraversata da una linea di impluvio superficiale, coincidente con una leggera ondulazione del terreno, di fatto difficilmente rilevabile per effetto delle arature dei terreni.

Al fine di assicurare la compatibilità idraulica dell'opera, è stata prevista la realizzazione di un fossato di guardia lungo il perimetro esterno dell'area della stazione ovvero lungo i tre lati della stazione che non risultano adiacenti alla strada comunale "Carrera di Forenza". Il fossato recapiterà le acque meteoriche nell'impluvio naturale in un punto a quota inferiore rispetto a quello di sistemazione dell'area della stazione. In tal modo le acque, precedentemente incanalate nell'impluvio, verranno raccolte dal fossato di guardia che di fatto "sostituirà" il tratto d'impluvio a monte del punto d'immissione nello stesso. Ciò anche in virtù del fatto che è prevista la sistemazione delle aree adiacenti al fossato tale da garantire il convogliamento delle acque superficiali direttamente verso quest'ultimo.

Il dimensionamento del fossato di guardia è stato effettuato, cautelativamente, su portata cinquecentennale.

Per la determinazione del valore della portata cinquecentennale si è fatto riferimento al Progetto VAPI sulla Valutazione delle Piene in Italia, portato avanti dalla Linea 1 del Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche del Consiglio Nazionale delle Ricerche nell'ambito degli studi per la "Valutazione delle Piene in Basilicata" (a cura di Fiorentino et al., 1987; Gabriele e Iiritano, 1994).

Secondo lo studio del VAPI applicato alla regione Basilicata, l'area d'intervento ricade nella sottozona A per cui, per il calcolo del coefficiente di crescita idrometrico l'espressione di riferimento è:

$$KT = -0.5836 + 1.022 \ln T$$

Le aree ricadono altresì nell'Area Omogenea 1, per cui l'espressione per il calcolo della portata media è:

$$m(Q) = 2.13 A^{0.766}$$

Il valore della portata al colmo per un determinato periodo di ritorno (T) in funzione dell'estensione areale del bacino idrografico di riferimento (A) è dato dal prodotto di kT e m(Q).

Utilizzando tali espressioni, tenendo conto delle dimensioni del bacino colante di riferimento (0,033kmq), è stato calcolato il valore della portata relativa a periodo di ritorno T=500 anni:

- $Q_{t500} = 0.90 \text{ mc/s}$ ;

Considerando tale valore della portata, è stato dimensionato il fossato di guardia.

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE GENERALE DI VARIANTE</b>	Codice Revisione Data revisione Pagina	SE.PSG02.PD.RTN.1 00 15/09/2011 47 di 52
---	---	---	---

In considerazione degli interventi di sistemazione idraulica previsti che continueranno a garantire il deflusso delle acque meteoriche con recapito nell'impluvio naturale in punto a quota inferiore rispetto a quello di ubicazione delle opere di progetto, la realizzazione della stazione di smistamento non interferirà in alcun modo con il regime idrico superficiale.

**In definitiva, l'opera di progetto risulta in sicurezza idraulica.**

Utilizzando tali espressioni, sono state determinate le aree esondabili riferite a periodi di ritorno  $T=30 - 200 - 500$  anni relative agli impluvi prossimi alle opere di sostegno della linea elettrica e dei raccordi in esame. Dalla sovrapposizione dei tracciati dei accordi con le aree esondabili si osserva che la posizione dei tralicci ricade sempre all'esterno delle fasce di pertinenza fluviale (riferite a portate con  $T=30$  anni;  $T=200$  anni;  $T=500$  anni). Per cui la posizione dei tralicci non interferisce in alcun modo con il regime di flusso delle lame.

**In definitiva, l'opere di progetto risulta in sicurezza idraulica.**

### **27.2 Inquadramento geologico e sismico**

Dalle indagini geognostiche condotte, **l'area di progetto è risultata scevra da problematiche o complicanze attuali o potenziali di natura geologica, geomorfologica, strutturale, idrogeologica e sismica.**

## **28. AREE IMPEGNATE**

In merito all'attraversamento di aree da parte dell'elettrodotto, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico sugli espropri, le Aree Impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto (circa 15 m dall'asse linea per elettrodotti a 150 kV). Il vincolo preordinato all'esproprio sarà invece apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04), che si ritiene equivalgano alle "zone di rispetto" di cui all'articolo 52 quater, comma 6, del Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330, all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni. L'ampiezza delle zone di rispetto (ovvero aree potenzialmente impegnate) varierà in relazione a ciascun progetto ed al livello di tensione dell'elettrodotto; per elettrodotti a 150 kV l'estensione delle zone di rispetto sarà di circa 30 m dall'asse linea: la planimetria catastale 1:2.000 riporta l'asse indicativo del tracciato ed una ipotesi di posizionamento preliminare dei sostegni e la fascia delle aree potenzialmente impegnate sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all'esproprio.

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree potenzialmente impegnate dalla stessa con conseguente riduzioni di porzioni di territorio soggette ad asservimento.

 <b>TENPROJECT</b>	<b>RELAZIONE GENERALE DI VARIANTE</b>	Codice Revisione Data revisione Pagina	SE.PSG02.PD.RTN.1 00 15/09/2011 48 di 52
---	---	---	---

## 29. VINCOLI DELL'AREA DI INTERVENTO

In questo capitolo viene valutata la compatibilità dell'intervento con gli strumenti di pianificazione territoriale vigente.

L'inquadramento del progetto rispetto al regime vincolistico è illustrato sugli elaborati RTN3.1-3.4 del progetto.

### ***PRG dei comuni di Banzi, Acerenza, Oppido Lucano e Genzano di Lucania***

Secondo le perimetrazioni dei PRG dei Comuni le opere di progetto ricadono su aree classificate come "zona agricola".

Trattandosi di opere di rete per la connessione dell'impianto eolico di "Piano delle Tavole" proposto dalla società Veronagest Spa sui comuni di Banzi e Palazzo San Gervasio, le stesse sono ritenute "*di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti*" e possono essere ubicate anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs 387/03.

Pertanto, le opere di progetto sono compatibili con la destinazione urbanistica dei PRG dei comuni.

### ***Patrimonio floristico, faunistico e aree protette***

#### **Aree Naturali Protette**

Il riferimento normativo è dato dalla L.R. n.28 del 28/06/94 "*Individuazione, classificazione, istituzione, tutela e gestione delle aree naturali protette in Basilicata*" approvata in recepimento della legge n.394/91 "*Legge quadro sulle aree protette*".

**Le opere di progetto ricadono tutte all'esterno della perimetrazione di aree naturali protette istituite .**

#### **Rete Natura 2000**

La regione Basilicata, con DGR 4 giugno 2003, n. 978 "Pubblicazione dei siti Natura 2000 della Regione Basilicata", ha individuato l'elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE in previsione della adozione ed attuazione delle <Linee guida per la gestione dei Siti Natura 2000> di cui al Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 03.09.2002.

Con D.G.R. n. 2454 del 22 dicembre 2003 D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 - "*Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatica. Indirizzi applicativi in materia di valutazione d'incidenza*", vengono stabiliti i principi e i criteri per la redazione dello studio d'incidenza cui sottoporre i piani e i progetti richiamati nell'allegato I della stessa delibera in ossequio alle prescrizioni del D.Lgs n.120/2003.

**Le opere di progetto ricadono tutte all'esterno della perimetrazione di aree SIC e ZPS istituite e regolamentate ai sensi delle citate norme.**

**Programma IBA**

Nel 1981 BirdLife International, il network mondiale di associazioni per la protezione della natura di cui la LIPU è partner per l'Italia, ha lanciato un grande progetto internazionale: il progetto IBA. "IBA" sta per Important Bird Areas, ossia Aree Importanti per gli Uccelli e identifica le aree prioritarie che ospitano un numero cospicuo di uccelli appartenenti a specie rare, minacciate o in declino. Proteggerle significa garantire la sopravvivenza di queste specie. A tutt'oggi, le IBA individuate in tutto il mondo sono circa 10mila. In Italia le IBA sono 172, per una superficie di territorio che complessivamente raggiunge i 5 milioni di ettari.

**Le opere di progetto ricadono tutte all'esterno di aree IBA.*****Patrimonio culturale, ambientale e paesaggistico***

Il "Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs 42/04) come aggiornato ed integrato dal D.Lgs 62/2008 e dal D.Lgs 63/2008, tutela sia i beni culturali, comprendenti le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico, sia quelli paesaggistici, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio. Il decreto legislativo 42/2004 è stato successivamente aggiornato ed integrato

Nello specifico si ha con riferimento alle aree soggette a tutela paesaggistica, rinvenibili sul territorio interessato dalle opere di progetto, si segnala tra le opere di connessione oggetto della presente relazione la linea elettrica di progetto interferirà con alcuni beni tutelati ai sensi del D.Lgsn.42/04 e ss.m..e.ii.

In particolare la Stazione di partenza ricade parzialmente in area soggetta ad usi civici.

Si hanno le seguenti interferenze tra le opere e beni tutelati :

**Fiumi, Torrenti e corsi d'acqua e relative fasce di rispetto a 150 m dalle sponde** (art. 142 comma 1 lettera c del DLgs 42/2004) la linea elettrica sorvola i corsi d'acqua e alcuni sostegni ricadono nelle fasce di pertinenza a 150 m degli stessi .In particolare i corsi d'acqua interessati sono con il torrente Fiumarella, il fiume Bradano e il Vallone del Macchione-Palmira (tali corsi d'acqua sono riportati nell'elenco delle acque pubbliche della provincia di Potenza);

- **Aree ricoperte da boschi** (art. 142 comma 1 lettera g) le opere attraversano in sorvolano le aree ripariali presso i corsi d'acqua e alcune macchie boscate. Si precisa che l'opera di progetto non intereferisce direttamente con tali ambiti , i sostegni saranno realizzati all'esterno di aree boscate su aree sgombre da vegetazione ad alto fusto. .
- **Aree di interesse archeologico** art. 142 comma 1 lettera m) del DLgs 42/2004. La linea di progetto attraversa in sorvolo i tratturi denominati Regio Tratturello di Canosa-Monteserico-Palmira, Regio tratturello di Tolve-Genzano, Regio tratturello Palmira-Bradano che non sono stati individuati catastalmente.

Si precisa che rispetto agli stessi non ci sono interferenze dirette, si ha infatti solo attraversamento della linea aerea sugli stessi pertanto si ha solo impatto visivo limitato al sorvolo della linea sopra tali aree;



- **Aree gravate da usi civici (art. 142 comma 1 lettera h)**, le opere relative alla linea aerea di progetto ricadono all'esterno di aree gravate da usi civici, mentre la SSE prevista in agro al comune di Banzi ricade parzialmente in area soggetta a Usi civici (FG.42 P.IIa 48 Comune di Banzi )

Con riferimento alle aree tutelate ai sensi del codice dei beni culturali, rinvenibili sul territorio dei comuni interessati e per quanto sopra riportato il tracciato dell'elettrodotto e le opere più in generale interessano marginalmente beni tutelati ai sensi del D. Lgs 42-04 e ss.mm.ii, **l'intervento risulta assoggettato ad autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs 42/2004 e ss.mm.ii.** Pertanto, è stata redatta la presente documentazione per la richiesta dell'autorizzazione paesaggistica (cfr. le RTN.SIA03.Relazione Paesaggistica).

#### **Ambiti del PAI**

Dall'analisi della cartografica del PAI, si rileva che **le opere di progetto ricadono all'esterno di aree a rischio e pericolosità da frana ed esondazione.** Si precisa che, anche lì dove il tracciato dell'elettrodotto attraversa un'area a rischio esondazione, i tralicci di sostegno ricadono all'esterno dell'area di esondazione calcolata con periodo di ritorno fino a 500 anni.

Si sottolinea che sulle aree interessate dalle opere di progetto sono state condotte indagini e verifiche di tipo geologico, idrogeologico, sismico ed idraulico che hanno attestato la fattibilità tecnica dell'intervento.

#### **Vincolo Idrogeologico**

Le opere di progetto ricadono all'esterno della perimetrazione delle aree tutelate ai sensi del RDL 3267/23

#### **Tutele acque**

La normativa nazionale in tutela delle acque superficiali e profonde fa capo al D.Lgs. 152/99 disposto in recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

Il D.Lgs 152/99 definisce la disciplina generale per la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee, perseguendo come obiettivi:

- prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- conseguire il miglioramento dello stato delle acque ed adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi;
- perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Il D.Lgs 152/99 demanda alle Regioni a statuto ordinario di regolamentare la materia disciplinata dallo stesso decreto nel rispetto delle disposizioni in esso contenute che, per la loro

natura riformatrice, costituiscono principi fondamentali della legislazione statale ai sensi dell'articolo 117, primo comma, della Costituzione. Alle Regioni a statuto speciale e le Province autonome di Trento e di Bolzano viene chiesto di adeguare la propria legislazione nel rispetto di quanto previsto dai rispettivi statuti e dalle relative norme di attuazione.

Il decreto D.Lgs 152/99 è stato integrato e modificato dal successivo D.Lgs 258 del 18\_08\_2000 e quindi dal D.Lgs 152/06.

L'area ove è prevista la Stazione di Smistamento 150 kV risulta attraversata da una linea di impluvio superficiale, pertanto è stato previsto un sistema di raccolta e recapito delle acque meteoriche esterno all'area della stazione. Tuttavia si precisa che tale intervento non interessa acque demaniali.

***La linea AT di progetto è in aereo con sostegni puntuali, non si hanno per siffatta opera scarichi idrici.***

### **30. SALUTE PUBBLICA**

#### ***CAMPI ELETTROMAGNETICI***

Per la valutazione di dettaglio del si rimanda alla consultazione dell'elaborato specifico "RTN b.9" allegata alla presente progettazione.

#### ***FASCE DI RISPETTO***

Le "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Le fasce di rispetto indicate, nel tracciato di progetto, sono state definite in conformità alla metodologia di calcolo emanata dal decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 29 maggio 2008 e pubblicato sulla G.U. n, 156 del 05.07.08 nel supplemento ordinario della G.U. n° 160.

La rappresentazione delle fasce di rispetto è riportata negli elaborati b.5.1-5e b.9.

#### ***RUMORE "STAZIONE ELETTRICA "***

Nella stazione elettrica saranno presenti esclusivamente macchinari statici, che costituiscono una modesta sorgente di rumore, ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra.

Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili.

L'impianto sarà inoltre progettato e costruito secondo le raccomandazioni della Norma CEI 111.

***RUMORE "RACCORDI E CAVI IN LINEA AEREA"***

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto.

Per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea a 150 kV di configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15 m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori pari a 40 dB(A).

Occorre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 3 dB(A) al raddoppiare della distanza stessa e che, a detta attenuazione, va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti. In queste condizioni, tenendo conto dell'attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui al D.P.C.M. marzo 1991, e alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/1995).

Confrontando i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si constata che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, quando non superiore, dei valori indicati per una linea a 150 kV. Considerazioni analoghe valgono per il rumore di origine eolica.

Per una corretta analisi dell'esposizione della popolazione al rumore prodotto dall'elettrodotto in fase di esercizio, si deve infine tenere conto del fatto che il livello del fenomeno è sempre modesto e che l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente) alle quali corrispondono una minore propensione della popolazione alla vita all'aperto e l'aumento del naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni). Fattori, questi ultimi, che riducono sia la percezione del fenomeno che il numero delle persone interessate.

***SICUREZZA NEI CANTIERI***

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa del D.Lgs. 81/08. Pertanto, in fase di progettazione esecutiva, il Committente provvederà a nominare un Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per la esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

RELATIONSHIP BETWEEN INVESTMENT AND...

The relationship between investment and... is a complex one, involving various factors such as... and... This relationship is crucial for understanding the economic growth and development of a country.

Investment plays a significant role in the economic growth of a country. It leads to the creation of new jobs, the development of infrastructure, and the improvement of living standards.

There are several factors that influence the relationship between investment and economic growth. These include the level of savings, the efficiency of the financial system, and the quality of human capital.

One of the main reasons why investment is important is that it allows for the accumulation of capital. This capital is then used to produce goods and services, which leads to economic growth.

However, investment is not always profitable. There are risks involved, and the returns may be uncertain. Therefore, investors need to carefully evaluate the opportunities and risks before making a decision.

In conclusion, the relationship between investment and economic growth is a complex one, but it is a crucial one. Investment is essential for the development of a country, and it is important for investors to understand the factors that influence this relationship.

CONCLUSION

The relationship between investment and economic growth is a complex one, involving various factors such as... and... This relationship is crucial for understanding the economic growth and development of a country.

Investment plays a significant role in the economic growth of a country. It leads to the creation of new jobs, the development of infrastructure, and the improvement of living standards.

There are several factors that influence the relationship between investment and economic growth. These include the level of savings, the efficiency of the financial system, and the quality of human capital.