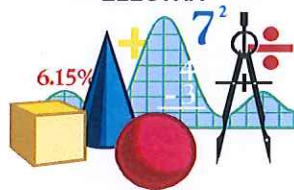


**STUDIO
TECNICO
ELECTRA**



ING. CARMINE IANDOLO
Via Macchia n°23/A AVELLINO Tel. 0825/782698

COMUNE DI ACERENZA

Provincia di POTENZA

**RELAZIONE TECNICA DI
IMPATTO ELETTROMAGNETICO**

*Rilievi elettromagnetici ambientali previsionali
siti di ubicazione Aerogeneratori: ACR01, ACR02,
ACR03, ACR04, ACR05 ACR06, ACR07, ACR08,
ACR09, ACR10, ACR11, ACR12, ACR13, ACR14,
ACR15, AVCR16, ACR17, ACR18
Parco eolico di ACERENZA (Pz)*

OGGETTO:

valutazione dell'impatto elettromagnetico, ai sensi della *legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici* del 22/02/01, n° 36, del D.P.C.M. dell'08/07/03 *"fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione dalle esposizioni a campi Elettrici e Magnetici, a f = 50 Hz, generati da elettrodotti"*, della Norma CEI 211-6 *"Guida per la misura e la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 10 KHz, con riferimento all'esposizione umana"* e del D.M.A. del 29/05/2008 *"Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti"*.

Committente:

IVPC POWER 8 spa

sede legale : Vico Santa Maria a Cappella Vecchia ,11

80121 Napoli

Sede impianto eolico: Comune di Acerenza (Pz)

Data: 04/12/2018

il tecnico

dott. ing. Carmine Iandolo



Indice

Capitolo	Paragrafo	Argomento	Pagina
		LEGGE 36/01 IMPATTO ELETTROMAGNETICO	5
1		Rilievo dei livelli di Campo Elettrico e Magnetico	6
	1	Introduzione e valutazioni tecnico legislative	6
	2	Strumentazione impiegata	6
	3	Modalità di rilevazione dei livelli di campo nei punti ricettori	6
	3.1	Criterio di scelta della strumentazione	7
	3.2	Scelta di posizione della misura	7
	3.3	Orientamento della sonda	7
	3.4	Esecuzione della misura	7
	4	Modalità operative	7
	5	Condizioni ambientali	7
	6	Osservanza delle condizioni normative	8
	7	Determinazione del campo elettrico e dell'induzione magnetica di fondo	8
2		Modelli per il calcolo dei campi Elettrici e Magnetici generati da linee elettriche – Norma CEI 211 – 4	9
	1	Schematizzazione della linea	9
	2	Calcolo del campo Elettrico	9
	3	Calcolo dell'Induzione Magnetica	11

4	<p>Simulazione dei livelli di campo Elettrico e di Induzione Magnetica conseguenti all'installazione del cavidotto di collegamento delle pale eoliche alla Cabina di Consegna dell'Energia</p>	12
4.1	<p>Caratteristiche elettriche del cavidotto per il collegamento in rete delle turbine VESTAS – V120 - 2 MW.</p>	12
4.2	<p>Metodologia di calcolo della DPA</p>	15
4.2.1	<p>Corrente di Calcolo e definizione della DPA</p>	15
5	<p>Conclusioni</p>	18
Allegato 1	<p>Tabella rilievi Campi: Allegato 1/Induzione Magnetica B e Allegato1/Campo Elettrico E</p>	
Allegato 2	<p>Tabella parametri meteorologici</p>	
Allegato 3	<p>Tabella confronto tra l'induzione magnetica rilevata B ed i valori di Esposizione, Attenzione, Qualità: Allegato 3/Induzione Magnetica B e Allegato 3/Campo Elettrico E</p>	
Allegato 4	<p>planimetria dell'impianto eolico con indicazione dei punti di misura dell'induzione B ed del percorso del cavidotto dell'impianto (scala 1:10000)</p>	

certificazioni delle strumentazioni utilizzate per
Allegato 5 l'esecuzione dei rilievi

Riferimenti Normativi

15

RELAZIONE TECNICA

LEGGE 36/01 IMPATTO ELETTROMAGNETICO

Analisi condotta per conto dell'azienda: **IVPC POWER 8 spa - Vico Santa Maria a Cappella Vecchia ,11 - 80121 Napoli**

Sede Sociale: **Vico Santa Maria a Cappella Vecchia ,11 - 80121 Napoli**

Misura finalizzata ad accertamenti riguardanti la seguente attività: **generatori aeraulici da 2 MW per la produzione di energia elettrica da installare sul territorio comunale di ACERENZA (PZ).**

Sede in cui ha avuto luogo la verifica dei campi elettromagnetici: presso i siti destinati ad ospitare gli aerogeneratori, contraddistinti dalle sigle **ACR01, ACR02, ACR03, ACR04, ACR05, ACR06, ACR07, ACR08, ACR09, ACR10, ACR11, ACR12, ACR13, ACR14, ACR15, AVCR16, ACR17, ACR18**, di proprietà della **"IVPC POWER 8 SPA"**.

Tecnico esecutore delle indagini elettromagnetiche: **Ing. Carmine Iandolo**, indirizzo elettronica e telecomunicazioni, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Avellino, col n° 1249.

1. Tipologia di verifica

Capitolo 1: illustrazione della tipologia di verifica e delle modalità di rilievo dei livelli di campo elettrico e magnetico per la salvaguardia della popolazione dalle esposizioni, in corrispondenza dei punti di attraversamento delle linee elettriche interrate indicate dal committente, secondo le prescrizioni del D.P.C.M. 08/07/03 e della Norma CEI 211 – 6;

Capitolo 2: procedura di determinazione dei livelli di campo elettrico e magnetico, originati, sempre in corrispondenza dei punti di attraversamento indicati dal committente, dalle linee elettriche interrate di collegamento degli aerogeneratori, fino alla sottostazione di connessione alla rete di distribuzione "ENEL Terna" – Norma CEI 211 – 4;

CAPITOLO 1

Rilievo dei livelli di campo Elettrico e Magnetico

1. Introduzione e valutazioni tecnico legislative

L'azienda committente, in ottemperanza a quanto disposto dalla Legge 36/01, ha conferito l'incarico ai succitati tecnici, allo scopo di procedere alla valutazione dell'impatto elettromagnetico determinato, in corrispondenza dei punti ricettori, dagli aerogeneratori: **ACR01, ACR02, ACR03, ACR04, ACR05 ACR06, ACR07, ACR08, ACR09, ACR10, ACR11, ACR12, ACR13, ACR14, ACR15, AVCR16, ACR17, ACR18, di proprietà della "IVPC POWER 8 SPA"**, da ubicare nel Comune di ACERENZA (PZ). Essi sono individuabili nella tavola di inquadramento aerofotogrammetrico generale, scala 1:10.000, in corrispondenza del territorio comunale di ACERENZA (PZ), con l'ausilio del sistema di coordinate UTM. Nella fattispecie, è stata analizzata l'incidenza delle linee elettriche (cavidotto e sottostazione), colleganti alla stazione "Terna" le citate macchine destinate alla produzione di energia elettrica, sui livelli di induzione magnetica, ciò in rapporto alla protezione dalle esposizioni ai campi magnetici generati a frequenza di rete ($f = 50$ Hz).

L'analisi, inoltre, è stata anche realizzata in conformità a quanto previsto dalle disposizioni legislative emanate ad integrazione ed a supporto della Legge n° 36 del 2001. Esse sono:

- D.P.C.M. 08/07/03;
- Norma CEI 211 – 6;
- Norma CEI 211 – 4.

2. Strumentazione impiegata

Il sistema di rilevamento utilizzato è costituito da un **analizzatore di induzione magnetica e di campo elettrico Taoma, piattaforma di misura per CEM**, operante nella banda da 15 Hz a 100 KHz, equipaggiato con **filtri selettivi a banda larga** (in osservanza D.P.C.M. 08/07/03).

Il sistema di misura è completato da una centralina microclimatica digitale, del tipo Lutron AM-4206, destinata al rilievo degli altri parametri da abbinare a quelli elettromagnetici, quali la velocità e la direzione del vento, la temperatura e l'umidità relativa, oltre ad un sistema GPS per l'acquisizione delle coordinate UTM. Le caratteristiche principali di questo rilevatore prevedono un tempo di campionamento di circa 1 sec., un range di acquisizione dei dati di velocità del vento tra 0,4÷25 m/s (risoluzione 0,01 m/s), un range di acquisizione dei dati di temperatura tra 0÷50°C (risoluzione 0,1°C), un range di acquisizione dei dati di UR tra 0÷100 RH (risoluzione 0,1% RH). La strumentazione è munita di certificato di calibrazione destinato a garantire le precisioni dichiarate sul manuale d'uso.

3. Modalità di rilevazione dei livelli di campo nei punti ricettori

Al fine di procedere ad una corretta campagna di misure, sono state osservate le prescrizioni dettate dalla Norma CEI 211 – 6 "Guida per la misura e la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 KHz, con riferimento all'esposizione umana". L'osservanza della citata Norma, infatti, consente di conseguire la cosiddetta "qualità della misura", intesa come l'insieme dei fattori che ne fanno un dato di riferimento oggettivo.

3.1 Criterio di scelta della strumentazione

Il sistema di misura adottato soddisfa le specifiche riguardanti la strumentazione da utilizzare per l'esecuzione di rilievi in bassa frequenza. Esso è in grado di acquisire il valore isotropico dell'induzione magnetica, con gamma di misura da 5 nT a 64 mT.

3.2 Scelta della posizione di misura

Particolare attenzione è stata posta anche nella scelta dei punti adatti all'esecuzione dei rilievi. Perciò, essendo la valutazione finalizzata alla misurazione dei campi elettrici e magnetici determinati dai sistemi di trasmissione dell'energia elettrica (cavi di collegamento degli aerogeneratori alla sottostazione di smistamento verso la rete), sono state scelte delle postazioni prese in corrispondenza degli attraversamenti dei cavi colleganti le macchine tra loro ed alla sottostazione, ciò al fine di relazionare i valori acquisiti con i limiti previsti dalla Legge n° 36 del 22 febbraio 2001.

3.3 Orientamento della sonda

Si è fatto uso di un sensore adatto all'acquisizione isotropica delle grandezze in gioco. Esso è stato montato su apposito sostegno e collegato direttamente all'analizzatore. La strumentazione è stata posizionata su di un tripode ad un'altezza di m 1,50 dal suolo e in punti situati in prossimità dei passaggi previsti per i cavi di ogni linea elettrica. L'operatore, durante l'esecuzione delle misure, si è mantenuto ad una distanza minima di 3 metri dalla sonda .

3.4 Esecuzione della misura

L'operatore ha dato avvio ai rilievi posizionando la sonda sul tripode di sostegno, avendo cura di tenerla a distanza da eventuali sorgenti interferenti, e, come già asserito precedentemente, di allontanarsi dal punto di esecuzione della misura per una distanza lineare pari o superiore ad almeno 3 metri. I rilievi sono stati eseguiti, inoltre, in assenza di precipitazioni atmosferiche ed in condizioni di temperatura ed umidità compatibili con il corretto funzionamento della strumentazione.

4. Modalità operative

Le fasi misurative, allo scopo di rilevare i campi elettrici e magnetici di fondo, sono state eseguite il giorno 2 ottobre 2018, protraendosi per tempi opportunamente scelti e, comunque, avendo cura di eseguire ogni rilievo per una durata superiore ai due minuti. In particolare, trovandoci nella fase preliminare di valutazione, si è proceduto per puro scrupolo nuovamente (essendo già state rilevate in precedenza e non avendo subito nessuna variazione) al rilievo dei campi elettrici e magnetici residui in corrispondenza di quei punti situati nelle posizioni più prossime ai siti su cui insistono le turbine eoliche **ACR01, ACR02, ACR03, ACR04, ACR05, ACR06, ACR07, ACR08, ACR09, ACR10, ACR11, ACR12, ACR13, ACR14, ACR15, AVCR16, ACR17, ACR18, di proprietà della "IVPC POWER 8 SPA**, lungo il percorso del futuro cavidotto, fino alla sottostazione e presso la zona della futura sottostazione: Rb1, Rb2, Rb3, Rb4, Rb5, Rb6, Rb7, Rb8, Rb9, Rb10.

5. Condizioni ambientali

Il giorno 2 ottobre le condizioni meteorologiche all'atto delle misurazioni erano buone, con venti di intensità compresa tra 0,8 e 2,5 m/s (orientamento Ovest – sud/Ovest), la temperatura oscillante tra 15 e circa 23 °C e la percentuale di umidità variabile tra il 70 e l'85 %. Comunque, nell'allestimento della catena di misura e durante i rilievi si è posta particolare cura nell'eseguire le misure collocando il sensore ad una distanza minima di 10 m da eventuali sorgenti interferenti di campo elettromagnetico a 50 Hz.

6. Osservanza delle condizioni normative

La legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici del 22 febbraio 2001, n° 36, proponendosi lo scopo di tutelare la salute dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione, ha imposto un limite di esposizione (art. 3, comma b), un valore di attenzione (art. 3, comma c) ed un obiettivo di qualità (art. 3, comma d). Tali valori sono stati, poi, formalizzati con il D.P.C.M. dell'8 luglio 2003 che all'art. 3, commi 1 e 2, ha fissato i limiti di esposizione ed i valori di attenzione in riferimento ai campi elettrici e magnetici generati da elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, mentre all'art. 4, comma 1, ha stabilito gli obiettivi di qualità per l'induzione magnetica.

Valori di Campo Elettrico e di Induzione Magnetica generati da elettrodotti alla frequenza di rete di 50 Hz			
	Valori di esposizione	Valori di attenzione in luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 h.	Obiettivi di qualità in luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 h.
Campo Elettrico E	5 KV/m	/	/
Induzione magnetica B	100 μ T	10 μ T	3 μ T

Inoltre, proprio in relazione all'obiettivo di qualità, all'art 6 del D.P.C.M. dell'8 luglio 2003 si pone in capo ai gestori degli elettrodotti l'obbligo di procedere alla determinazione delle fasce di rispetto, con l'impegno alla trasmissione dei dati alle autorità competenti.

7. Determinazione del campo elettrico e dell'induzione magnetica di fondo

La determinazione del campo elettrico e dell'induzione magnetica residui E_i , B_i (campo ed induzione esistenti) è stata effettuata procedendo a dei rilievi strumentali presi nelle postazioni precedentemente individuate (in corrispondenza degli attraversamenti dei cavi colleganti le macchine alla sottostazione – paragrafo 3.2).

I punti di rilievo sono stati identificati con i simboli R_{B1} , R_{B2} , R_{B3} , R_{B4} , R_{B5} , R_{B6} , R_{B7} , R_{B8} , R_{B9} , R_{B10} .

CAPITOLO 2

Modelli per il calcolo dei campi Elettrici e Magnetici generati da linee elettriche – Norma CEI 211-4

1. Schematizzazione della linea

Ai fini del calcolo del campo elettrico (\vec{E}) e dell'induzione magnetica (\vec{B}) , la linea viene schematizzata come un insieme di conduttori tra di loro paralleli, di lunghezza infinita, e disposti parallelamente al terreno, quest'ultimo schematizzato come piano di estensione infinita.

I modelli sono descritti riferendosi al caso di linee elettriche con tensioni simmetriche e correnti equilibrate, situazione che, in genere, risulta rispettata nel caso delle linee di Alta e Media Tensione. Occorre, comunque, sottolineare che i modelli si applicano anche al caso di sistemi elettrici dissimmetrici e squilibrati. Inoltre, i modelli descritti consentono di calcolare i campi elettrici e magnetici in qualsiasi sezione trasversale della linea, considerando l'altezza reale dei conduttori nella sezione in esame. Così facendo, è possibile, con l'ausilio di un buon metodo di approssimazione, tener conto del fatto che i conduttori della linea si dispongano secondo una catenaria. Tali modelli, confortati anche da misure, hanno mostrato che se il calcolo viene eseguito in corrispondenza del franco minimo (vertice della catenaria), od in sezioni appartenenti alla parte centrale della catenaria, si ottengono risultati con un'approssimazione molto buona. In ogni caso, l'approssimazione rimane accettabile (< 10%) anche se il calcolo si riferisce a zone vicine ai punti di sospensione dei conduttori.

2. Calcolo del campo Elettrico

Il metodo di calcolo qui descritto è quello delle cariche equivalenti semplificato: si rinuncia, infatti, a studiare l'esatta distribuzione delle cariche sulle superfici dei conduttori, supponendo che esse siano concentrate al centro degli stessi, con una densità di carica lineare costante.

Per la determinazione delle cariche presenti sui diversi conduttori della linea ci si avvale del principio delle immagini, in base al quale un piano equipotenziale a potenziale nullo, quale si suppone essere il terreno, è simulabile per mezzo di una configurazione di cariche immagini, cioè di cariche di segno opposto a quelle che generano il campo e disposte specularmente rispetto al piano stesso.

In tal modo ci si riduce ad un sistema di conduttori tra loro paralleli, di cui sono noti i potenziali $V(t)$. Risulta, in tal modo, possibile calcolare le cariche lineari indotte presenti su di essi attraverso la relazione:

$$[\lambda(t)] = [C] * [V(t)]$$

dove $[V(t)]$ rappresenta il vettore colonna delle tensioni, $[\lambda(t)]$ quello colonna delle cariche lineari presenti sui conduttori e $[C]$ la matrice quadrata dei coefficienti delle mutue capacità per unità di lunghezza.

L'espressione si può anche esprimere in termini fasoriali:

$$[\lambda] = [C] * [V]$$

La matrice $[C]$ è costante, simmetrica e dipende solo dalla configurazione geometrica dei conduttori: essa si ricava invertendo la matrice $[P]$ dei coefficienti di potenziale (coefficienti di Maxwell) che esprimono ciascun potenziale in funzione di tutte le densità lineari di carica; gli elementi di $[P]$ sono così definiti:

$$p_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2y_i}{r_i}; \quad p_{ij} = p_{ji} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{D'_{ij}}{D_{ij}}$$

dove, r_i è il raggio del conduttore i -esimo, y_i la sua altezza dal suolo, D_{ij} la distanza tra i conduttori i -esimo e j -esimo e D'_{ij} la distanza tra il conduttore i -esimo e l'immagine del conduttore j -esimo. In particolare:

$$D_{ij} = D_{ji} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}; \quad D'_{ij} = D'_{ji} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i + y_j)^2}.$$

Nel caso di conduttori a fascio è possibile definire un raggio equivalente r_{eq} , da sostituire nelle espressioni dei coefficienti di potenziale, secondo la seguente indicazione:

$$r_{eq} = R \sqrt[n]{\frac{n \cdot r}{R}};$$

dove: n è il numero di subconduttori costituenti il fascio, r è il loro raggio, mentre R è il raggio del fascio di conduttori.

Nota la matrice $[P]$, si ricavano le densità lineari di carica sui conduttori:

$$[\lambda] = [P]^{-1} \cdot [V]$$

Una volta determinate le densità lineari di carica presenti sui conduttori, è possibile procedere al calcolo del campo Elettrico da esse generato, sovrapponendo gli effetti dei conduttori e delle loro immagini.

Infatti, applicando la legge di Gauss in forma integrale, nel caso di un conduttore di lunghezza infinita con densità lineare di carica costante, si ottiene:

$$\vec{E} = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 \cdot d} \vec{u}_r$$

dove d rappresenta la distanza dal conduttore rettilineo mentre \vec{u}_r costituisce il versore unitario con direzione radiale dal conduttore stesso.

Considerando, quindi, un sistema di riferimento $[x,y]$, in cui (x_i, y_i) rappresentano le coordinate del conduttore i -esimo, e sommando gli effetti dei vari conduttori, raccogliendo tra loro le espressioni relative a ciascun conduttore ed alla sua immagine, si ottengono le espressioni delle singole componenti (fasoriali) del vettore del campo Elettrico:

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_i \lambda_i \left[\frac{x - x_i}{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2} - \frac{x - x_i}{(x - x_i)^2 + (y + y_i)^2} \right];$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_i \lambda_i \left[\frac{y - y_i}{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2} - \frac{y + y_i}{(x - x_i)^2 + (y + y_i)^2} \right];$$

È bene notare che se nella relazione della densità di carica lineare sui conduttori si introducono i fasori delle tensioni in termini di valore efficace, si ottengono i fasori delle densità lineari di carica e delle due componenti di campo Elettrico, anch'essi in termini di valori efficaci. Analogamente, se nella stessa equazione della densità di carica lineare sui conduttori si introducono i valori massimi delle tensioni, si ottengono le due componenti di campo Elettrico in termini di valore massimo.

È, infine, opportuno sottolineare che il modello sopra descritto è valido nel caso ideale in cui non siano presenti oggetti conduttori, quali edifici, alberi, recinzioni e, quindi, nel caso di campo imperturbato. Questi elementi, infatti, perturbano il campo Elettrico in modo tale da esaltarne nelle zone sovrastanti e da abbatterlo in quelle aree situate in prossimità del suolo. In particolare, il grado di riduzione e l'area interessata

dipendono dall'altezza e dalla forma dell'elemento interessato. Per quanto attiene, poi, gli edifici è importante sottolineare che questi consentono di schermare gli ambienti interni.

3. Calcolo dell'induzione magnetica

Si deve dire che il calcolo dell'induzione magnetica risulta più semplice rispetto a quello del campo elettrico. I motivi sono, sostanzialmente, i seguenti:

- Non è necessario calcolare il valore delle cariche lineari indotte sui conduttori, in quanto i valori d'induzione dipendono direttamente dalle correnti note;
- Il terreno viene considerato come un piano avente permeabilità relativa pari ad 1, e, quindi, nei calcoli si trascura il contributo delle correnti immagini.

Per il calcolo dell'induzione magnetica, si ricorre alla legge di Biot – Savart che esprime, in un generico punto dello spazio, il valore dell'induzione magnetica B , generata da un conduttore rettilineo percorso da una corrente I , attraverso l'equazione:

$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{2\pi} * \frac{I}{d} * (\vec{u}_l \times \vec{u}_r),$$

dove "d" rappresenta la distanza tra il conduttore ed il punto di calcolo; i versori \vec{u}_l ed \vec{u}_r indicano, rispettivamente, il verso della corrente e della relativa normale, mentre il simbolo interposto tra i due versori ne indica il prodotto vettoriale.

Ricorrendo, quindi, al medesimo sistema di riferimento utilizzato per il calcolo del campo elettrico, ed essendo il versore del campo dovuto al conduttore i -esimo pari a:

$$\vec{u}_{B,i} = \vec{u}_{l,i} \times \vec{u}_{r,i} = -\frac{y-y_i}{d_i} \vec{u}_x + \frac{x-x_i}{d_i} \vec{u}_y,$$

si ottengono le seguenti espressioni da utilizzare per il calcolo delle componenti spaziali (fasoriali) dell'induzione magnetica, quale contributo delle correnti nei diversi conduttori:

$$B_x = \frac{\mu_0}{2\pi} \sum_i I_i \left[\frac{y_i - y}{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2} \right];$$

$$B_y = \frac{\mu_0}{2\pi} \sum_i I_i \left[\frac{x - x_i}{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2} \right];$$

Si deve evidenziare che le componenti dell'induzione magnetica ottenute sono rappresentate in termini di valori efficaci se anche i fasori delle correnti I sono considerati negli stessi termini.

4. Simulazione dei livelli di Campo Elettrico ed Induzione Magnetica conseguenti all'installazione dei cavidotti di collegamento delle pale eoliche alla Cabina di Consegna dell'Energia alla Rete

Al fine di rilevare i livelli di Campo Elettrico e di Induzione Magnetica, prodotti dalla utilizzazione dell'aerogeneratore, prenderemo in considerazione:

- Tipologia della linea;
- Livello di tensione;
- Numero di conduttori per ogni raggruppamento: terna;
- Numero di terne;
- Coordinate dei conduttori appartenenti alle terne;
- Caratteristiche dei conduttori appartenenti alle terne;
- Definizione della corrente;
- Valore della corrente nominale;
- Punto di osservazione

Il tipo di attività consiste nella produzione di energia elettrica grazie all'impiego di generatori aeraulici (**TURBINA VESTAS - V120- 2 MW**) composti da un rotore, di diametro pari ad 116 metri, provvisto di tre pale in vetroresina, una turbina eolica, un trasformatore di tensione per la conversione bT+MT ed una torre tubolare di acciaio zincato che è di altezza pari ad 94 metri lineari. Le pale in vetroresina sono calettate direttamente sull'asse della turbina avente la funzione di trasformare l'energia cinetica, prodotta dalla rotazione imposta dal vento sui profili alari, in elettrica. Quest'ultima viene, poi, inviata direttamente, per mezzo di cavo elettrico di sezione adeguata, verso una Cabina di Consegna dell'energia alla Rete Terna/ENEL a ALTA tensione.

La fonte dei campi da valutare sarà costituita dai cavidotti di collegamento degli aerogeneratori con la Cabina di consegna a "Terna".

4.1 Caratteristiche elettriche dei cavidotti per il collegamento in rete delle turbine V120 - 2 MW

Gli aerogeneratori sono collegati tra loro ed alla sottostazione 150/30 kV, rappresentante il punto di consegna dell'energia alla rete elettrica nazionale, mediante linee costituite da un numero di terne, alimentate a 30 KV.

Il trasporto dell'energia in MT avviene mediante cavo interrato posato, secondo quanto prescritto dalla modalità delle norme CEI 11-17. Il cavo utilizzato è del tipo unipolare schermato del tipo ARE4H1Rx 18/30 kV, con conduttore in alluminio e a corda rigida rotonda, isolato con una miscela isolante a base di polietilene reticolato, schermati mediante piattine o fili di rame, con guaina protettiva a base di polivinilcloruro. Essi presentano una temperatura massima di funzionamento in condizioni ordinarie di 90°C ed una temperatura massima ammissibile in corto circuito di 250°C.

La sezione dei singoli cavi componenti le due tipologie di terne, prese in considerazione nella fase di progetto preliminare, presenta le seguenti caratteristiche dimensionali:

- 3x1x95 in relazione alla quale si prevede una corrente $I_z = 263$ A (portata in regime permanente, così come indicata dal produttore del **COM CAVI o simili** o simili, in riferimento alla disposizione interrata a trifoglio), come indicato nella tabella che segue:

Tabella 2.1: indicazione del cavo 3x1x95

COM CAVI o simili					
Cavo ARE4H1Rx 18/30 kV					
Sezione nominale conduttore [mm ²]	Diametro nominale conduttore [mm]	Spessore isolante [mm]	Spessore guaina [mm]	Diametro nominale cavo [mm]	Portata di corrente I_z per disposizione interrata - 20°C - a trifoglio [A]
3x1x95	11,5	8	2,1	41,1	263

- 3x1x120 in relazione alla quale si prevede una corrente $I_z = 296$ A (portata in regime permanente, così come indicata dal produttore del **COM CAVI o simili** o simili, in riferimento alla disposizione interrata a trifoglio), come indicato nella tabella che segue:

Tabella 2.2: indicazione del cavo 3x1x120

COM CAVI o simili					
Cavo ARE4H1Rx 18/30 kV					
Sezione nominale conduttore [mm ²]	Diametro nominale conduttore [mm]	Spessore isolante [mm]	Spessore guaina [mm]	Diametro nominale cavo [mm]	Portata di corrente I_z per disposizione interrata - 20°C - a trifoglio [A]
3x1x120	12,9	8	2,1	42,5	296

- 3x1x150 in relazione alla quale si prevede una corrente $I_z = 337$ A (portata in regime permanente, così come indicata dal produttore del **COM CAVI o simili** o simili, in riferimento alla disposizione interrata a trifoglio), come indicato nella tabella che segue:

Tabella 2.3: indicazione del cavo 3x1x150

COM CAVI o simili					
ARE4H1Rx 18/30 kV					
Sezione nominale conduttore [mm ²]	Diametro nominale conduttore [mm]	Spessore isolante [mm]	Spessore guaina [mm]	Diametro nominale cavo [mm]	Portata di corrente I_z per disposizione interrata - 20°C

					- a trifoglio [A]
3x1x150	14,2	8	2,2	44,2	337

- 3x1x300 in relazione alla quale si prevede una corrente $I_z = 469$ A (portata in regime permanente, così come indicata dal produttore del **COM CAVI o simili** o simili, in riferimento alla disposizione interrata a trifoglio), come indicato nella tabella che segue:

Tabella 2.4: indicazione del cavo 3x1x300

COM CAVI o simili					
Cavo ARE4H1Rx 18/30 kV					
Sezione nominale conduttore [mm ²]	Diametro nominale conduttore [mm]	Spessore isolante [mm]	Spessore guaina [mm]	Diametro nominale cavo [mm]	Portata di corrente I_z per disposizione interrata - 20°C - a trifoglio [A]
3x1x300	20,7	8	2,4	51,5	469

- 3x1x400 in relazione alla quale si prevede una corrente $I_z = 526$ A (portata in regime permanente, così come indicata dal produttore del **COM CAVI o simili** o simili, in riferimento alla disposizione interrata a trifoglio), come indicato nella tabella che segue:

Tabella 2.5: indicazione del cavo 3x1x400

COM CAVI o simili					
Cavo ARE4H1Rx 18/30 kV					
Sezione nominale conduttore [mm ²]	Diametro nominale conduttore [mm]	Spessore isolante [mm]	Spessore guaina [mm]	Diametro nominale cavo [mm]	Portata di corrente I_z per disposizione interrata - 20°C - a trifoglio [A]
3x1x400	23,5	8	2,5	57,6	526

In relazione alle tabelle 2.1, 2.2, 2.3, si deve evidenziare che i cavi, sono del tipo unipolare **ARE4H1Rx 18/30 kV** schermato in alluminio, in relazione ai quali il D. M. del 29 Maggio 2008 stabilisce che il campo di applicazione dello stesso riguarda le linee in Media Tensione.

Per quanto, poi, attiene l'arrivo delle linee di alimentazione, provenienti dal Parco Eolico, nell'area d'impianto d'utenza della "IVPC POWER 8 spa" (in seguito definita sinteticamente Sottostazione), si precisa che una volta collegate al quadro di media tensione, ubicato in apposito locale (definito Sala Quadro) ricavato nell'edificio tecnico annesso all'apposita superficie utente, si realizzerà il collegamento tra quest'ultimo ed i trasformatori tramite 6 cavi unipolari in rame aventi le caratteristiche dimensionali riportate nel seguito:

- (3x1x630), in relazione alla quale si prevede una corrente $I_z = 625$ A (portata in regime permanente, così come indicata dal produttore del cavo **COM CAVI o simili**, in riferimento alla disposizione interrata e per singolo cavo), come indicato nella tabella che segue:

Tabella 2.6: indicazione del cavo 3x1x630

COM CAVI o simili					
Cavo ARE4H1Rx 18/30 kV					
Sezione nominale conduttore [mm ²]	Diametro nominale conduttore [mm]	Spessore isolante [mm]	Spessore guaina [mm]	Diametro nominale cavo [mm]	Portata di corrente I_z per disposizione interrata - 20°C [A]
3x1x630	30,1	8	2,7	63,4	625

In base sempre al numero di terne componenti i cavidotti previsti in fase di progettazione preliminare, si riportano, nella tabella 2.7, le tratte di collegamento, le sezioni relative, le potenze intermedie, le correnti massime di impiego, le potenze di ogni singola tratta e la tensione di alimentazione:

Tabella 2.7: indicazione tratte, sezioni relative, potenze, correnti massime d'impiego, tensioni di alimentazione.

Denominazione	n° terne	Sez. nominale conduttori [mm ²]	Tipologia di cavo	I_z [A]	V_n [kV]
LINEA 2					
Tratta da ACR05 – ACR04	1	3x1x95	ARE4H1Rx 18/30 kV	263	30
Tratta da ACR04 – ACR03	1	3x1x120	ARE4H1Rx 18/30 kV	296	30
Tratta da ACR03 – SOTTOSTAZIONE 150/30 kV - IVPC Banzi (PZ)	1	3x1x300	ARE4H1Rx 18/30 kV	469	30
LINEA 1					
Tratta da ACR12 – ACR06	1	3x1x95	ARE4H1Rx 18/30 kV	263	30
Tratta da ACR06 – ACR07	1	3x1x120	ARE4H1Rx 18/30 kV	296	30
Tratta da ACR11 – ACR07	1	3x1x95	ARE4H1Rx 18/30 kV	263	30
Tratta da ACR07 – SOTTOSTAZIONE 150/30 kV - IVPC Banzi (PZ)	1	3x1x300	ARE4H1Rx 18/30 kV	469	30
LINEA 4					

Denominazione	n° terne	Sez. nominale conduttori [mm ²]	Tipologia di cavo	Iz [A]	Vn [kV]
Tratta da ACR18 – ACR17	1	3x1x95	ARE4H1Rx 18/30 kV	263	30
Tratta da ACR10– ACR09	1	3x1x95	ARE4H1Rx 18/30 kV	263	30
Tratta da ACR17 – ACR09	1	3x1x95	ARE4H1Rx 18/30 kV	263	30
Tratta da ACR09 – SOTTOSTAZIONE 150/30 kV - IVPC Banzi (PZ)	1	3x1x400	ARE4H1Rx 18/30 kV	526	30
LINEA 3					
Tratta da ACR16 – ACR08	1	3x1x95	ARE4H1Rx 18/30 kV	263	30
Tratta da ACR08 – ACR15	1	3x1x120	ARE4H1Rx 18/30 kV	296	30
Tratta da ACR15 – ACR14	1	3x1x120	ARE4H1Rx 18/30 kV	296	30
Tratta da ACR14 – ACR13	1	3x1x400	ARE4H1Rx 18/30 kV	526	30
Tratta da ACR13 – SOTTOSTAZIONE 150/30 kV - IVPC Banzi (PZ)	1	3x1x400	ARE4H1Rx 18/30 kV	526	30

Si procede alla determinazione della distanza di prima approssimazione "DPA" relativamente ad ogni tratta del Parco Eolico considerato, anche se, come già precedentemente indicato, tale calcolo non è previsto per le linee interrate in Media Tensione progettate con cavi cordati ad elica.

4.2 Metodologia di calcolo della DPA

In questa fase, si esaminano i percorsi dei cavidotti elettrici interrati, per il collegamento degli aerogeneratori alla Sottostazione di conversione dell'energia, definiti nella fase di progettazione elettrica del Parco Eolico.

A tal proposito, si evidenzia che l'art. 6 del D.P.C.M. dell'8 luglio 2003 stabilisce la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti, in funzione dell'obiettivo di qualità e delle portate in corrente in servizio normale.

4.2.1 Corrente di Calcolo e definizione della DPA

Per le linee in cavo, la corrente da utilizzare nel calcolo è rappresentata dalla **portata in regime permanente "Iz"**, così come definita nella norma **CEI 11-17**.

Per la determinazione della DPA, è possibile applicare quanto previsto dalla Norma CEI 106-11-Parte 1, in cui si fa riferimento ad un modello di tipo bidimensionale. In tale ottica, si procede con l'indicazione

nominativa di tutte le tratte componenti i cavidotti di collegamento degli aerogeneratori alla Sottostazione, ad ognuna delle quali saranno abbinati il numero di terne presenti, le sezioni relative, la tensione nominale di alimentazione, le portate in regime permanente "Iz".

Andiamo a verificare le tratte componenti principali:

Tabella 2.8: indicazione delle DPA in funzione del n° terne, sezioni, tratte, portate Iz e Vn.

Denominazione	n° terne	Sez. nominale conduttori [mm ²]	Tipologia di cavo	Iz [A]	Vn [kV]	Semi-estensione DPA calcolata da asse tratta [m]
LINEA 2						
Tratta da ACR05 – ACR04	1	3x1x95	ARE4H1Rx 18/30 kV	263	30	1
Tratta da ACR04 – ACR03	1	3x1x120	ARE4H1Rx 18/30 kV	296	30	1,5~2
Tratta da ACR03 – SOTTOSTAZIONE 150/30 kV - IVPC Banzi (PZ)	1	3x1x300	ARE4H1Rx 18/30 kV	469	30	2,5
LINEA 1						
Tratta da ACR12 – ACR06	1	3x1x95	ARE4H1Rx 18/30 kV	263	30	1
Tratta da ACR06 – ACR07	1	3x1x120	ARE4H1Rx 18/30 kV	296	30	1,5~2
Tratta da ACR11 – ACR07	1	3x1x95	ARE4H1Rx 18/30 kV	263	30	1
Tratta da ACR07 – SOTTOSTAZIONE 150/30 kV - IVPC Banzi (PZ)	1	3x1x300	ARE4H1Rx 18/30 kV	469	30	2,5
LINEA 4						
Tratta da ACR18 – ACR17	1	3x1x95	ARE4H1Rx 18/30 kV	263	30	1
Tratta da ACR10 – ACR09	1	3x1x95	ARE4H1Rx 18/30 kV	263	30	1
Tratta da ACR17 – ACR09	1	3x1x95	ARE4H1Rx 18/30 kV	263	30	1
Tratta da ACR09 – SOTTOSTAZIONE 150/30 kV - IVPC Banzi (PZ)	1	3x1x400	ARE4H1Rx 18/30 kV	526	30	2,5
LINEA 3						

Denominazione	n° terne	Sez. nominale conduttori [mm ²]	Tipologia di cavo	I _z [A]	V _n [kV]	Semi-estensione DPA calcolata da asse tratta [m]
Tratta da ACR16 – ACR08	1	3x1x95	ARE4H1Rx 18/30 kV	263	30	1
Tratta da ACR08 – ACR15	1	3x1x120	ARE4H1Rx 18/30 kV	296	30	1,5~2
Tratta da ACR15 – ACR14	1	3x1x120	ARE4H1Rx 18/30 kV	296	30	1,5~2
Tratta da ACR14 – ACR13	1	3x1x400	ARE4H1Rx 18/30 kV	526	30	2,5
Tratta da ACR13 – SOTTOSTAZIONE 150/30 kV - IVPC Banzi (PZ)	1	3x1x400	ARE4H1Rx 18/30 kV	526	30	2,5

All'arrivo in Sottostazione i cavidotti, provenienti dal parco, si attestano in corrispondenza del Quadro di Media Tensione (marca Schneider Electric, SM6, 36 KV, 630 A, 16 KA). Tale tipologia di quadro presenta una corrente nominale di esercizio della sbarra omnibus di 630 A ad una tensione nominale di 36 KV. Pertanto, in relazione alla presenza delle sbarre omnibus internamente al quadro di media tensione, si è proceduto alla verifica dell'obiettivo di qualità:

Tabella 2.9: indicazione della DPA rispetto al Quadro Media Tensione contenuto nell'edificio annesso alla Sottostazione.

Definizione Quadro Media Tensione	n° sbarre per fase	Sez. nominale sbarra [mm ²]	Materiale	Interdistanza tra le fasi [mm]	I _z [A]	V _n [kV]	Estensione DPA da Quadro Media Tensione [m]
Marca Schneider Electric – SM6	2	40x20	Rd E-Cu	210	1250	30	6

Dal Quadro di Media Tensione partono, poi, n° 6 cavi di collegamento al trasformatore, del tipo unipolare in rame da 300 mmq, isolamento in PVC e V_n = 30 KV. Tali cavi scorrono all'interno di un cunicolo cavi MT-TR, di sezione pari a cm 60 x cm 100. In relazione a tale percorso cavi MT-TR si riporta la verifica dell'obiettivo di qualità:

Tabella 2.10: indicazione della DPA rispetto al cunicolo cavi collegante il Quadro Media Tensione con il trasformatore (percorso interno alla Sottostazione).

Tipologia di cavo	n° cavi in cunicolo	Sez. nominale cavo [mm ²]	Materiale	Dimensione cunicolo h*L [cm ²]	I _z [A]	V _n [kV]	Estensione DPA da Cunicolo Cavi QMT-TR [m]
Unipolare, isolamento in PVC	6	300	Cu	60x100	693	30	4

Per quanto, poi, attiene le linee elettriche di collegamento del trasformatore a quella di Terna ad AT, si prevede l'utilizzo di una linea aerea in AT, di lunghezza approssimativa 18 m.

Pertanto, anche in relazione ai conduttori di collegamento del trasformatore alla linea a 150 KV, si riporta la verifica dell'obiettivo di qualità:

Tabella 2.11 indicazione delle DPA rispetto al percorso conduttori in Al di collegamento alla 150 KV.

Tipologia di conduttore	n° conduttori	Sez. nominale conduttori [mm ²]	Materiale	Interdistanza conduttori [mm]	Iz [A]	Vn [kV]	Estensione DPA da Conduttori [m]
Alluminio	3	30x40	Al	2100	870	150	16

Si rileva, infine, che il trasformatore sarà posizionato all'interno della sottostazione.

Dai risultati sopra riportati, quindi, si rilevano le fasce di prima approssimazione DPA in corrispondenza delle quali si raggiunge l'obiettivo di qualità, così come richiesto dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29 maggio 2008.

A seguire si riporta l'elenco degli allegati:

- Allegato 1: Tabella rilievi campo elettrico ed induzione magnetica;
- Allegato 2: Tabella parametri meteorologici;
- Allegato 3: Tabella confronto tra Ei, Bi ed i valori di Esposizione, Attenzione, Qualità.

I risultati delle rilevazioni sono riportati anche nei seguenti allegati grafici:

- Allegato 4: planimetria dell'impianto eolico con indicazione dei punti di misura dell'induzione B ed del percorso del cavidotto dell'impianto;
- Allegato 4.1: schema di collegamento degli aerogeneratori con indicazione dei cavi;
- Allegato 5: certificazioni delle strumentazioni utilizzate per l'esecuzione dei rilievi.

5. Conclusioni

I risultati della determinazione delle DPA è stata condotta in ossequio al Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29 maggio 2008, riportando, i risultati nelle tabelle 2.5, 2.6, 2.7, 2.8 e 2.9, sia in riferimento alle tratte dei cavi che alla Sottostazione di conversione dell'energia. Tali valori sono stati ricavati in ossequio all'articolo 6 del D.P.C.M. dell'8 luglio 2003 che acquisisce come riferimento l'obiettivo di qualità, di cui all'articolo 4 dello stesso Decreto. Infine, per quanto riguarda i cavi, questi sono del tipo ARE4H1Rx 18/30 kV, così come indicato nelle tabelle 2.1, 2.2, 2.3 2.4, 2.5 e 2.6. Si ribadisce, pertanto, che le DPA, precedentemente riportate nelle tabelle 2.7, 2.8, 2.9, 2.10 e 2.11, devono essere fornite approssimandole all'intero superiore. Per tal motivo, distinguiamo le DPA calcolate riferendoci a tre zone: una prima di vettoriamento (percorrenza cavidotti), una seconda relativa al Quadro di Media Tensione ed una terza riferita agli stalli.

Zona di vettoriamento: per tutte quelle tratte presenti la DPA è variabile tra i 1 e 2,5 metri¹.

Zona Quadro Media Tensione (ambito sottostazione): la distanza, valutata dal bordo esterno del quadro (si valuta a partire dal muro esterno), è pari a 6 metri.

Zona Stalli (ambito sottostazione): la distanza, valutata dall'asse estremo degli stalli, è pari a 16 metri.²

Tutte le aree attraversate dal cavidotto, come anche quella occupata dalla Cabina, non presentano al loro interno aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi o scolastici e, comunque, non sono sede di luoghi adibiti a permanenze di persone superiori alle quattro ore giornaliere.

Avellino, li 05/12/2018

Il tecnico
Dott. Ing. Carmine Iandolo



Riferimenti normativi Norma	Data	Argomento
Legge n° 36	22/02/01	"Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"
D.P.C.M.	08/07/03	"Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione dalle esposizioni a campi Elettrici e Magnetici, a f = 50 Hz, generati da elettrodotti"
C.E.I. 211-4	01/07/96	"Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche"
C.E.I. 211-6	16/03/01	"Guida per la misura e la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 KHz, con riferimento all'esposizione umana"
D.M.A.	29/05/2008	Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti

¹ La DPA si intende determinata in corrispondenza dell'asse dell'ultima terna, cioè parte dall'asse di quest'ultima.

² La distanza è valutata a partire dallo stallo posto in posizione più esterna.

Comune di ACERENZA (PT) - Parco Eolico				
Rilievo dell'Induzione Magnetica "B"				
Postazioni di rilievo	Z (m)	Codice Identif.ne	data rilievi	Induzione "B" rilevata [μT]
R _{B1}	1	R _{B1}	02/10/18	0,008
R _{B2}	1	R _{B2}	02/10/18	0,007
R _{B3}	1	R _{B3}	02/10/18	0,008
R _{B4}	1	R _{B4}	02/10/18	0,007
R _{B5}	1	R _{B5}	02/10/18	0,006
R _{B6}	1	R _{B6}	02/10/18	0,008
R _{B7}	1	R _{B7}	02/10/18	0,007
R _{B8}	1	R _{B8}	02/10/18	0,004
R _{B9}	1	R _{B9}	02/10/18	0,006
R _{B10}	1	R _{B10}	02/10/18	0,006

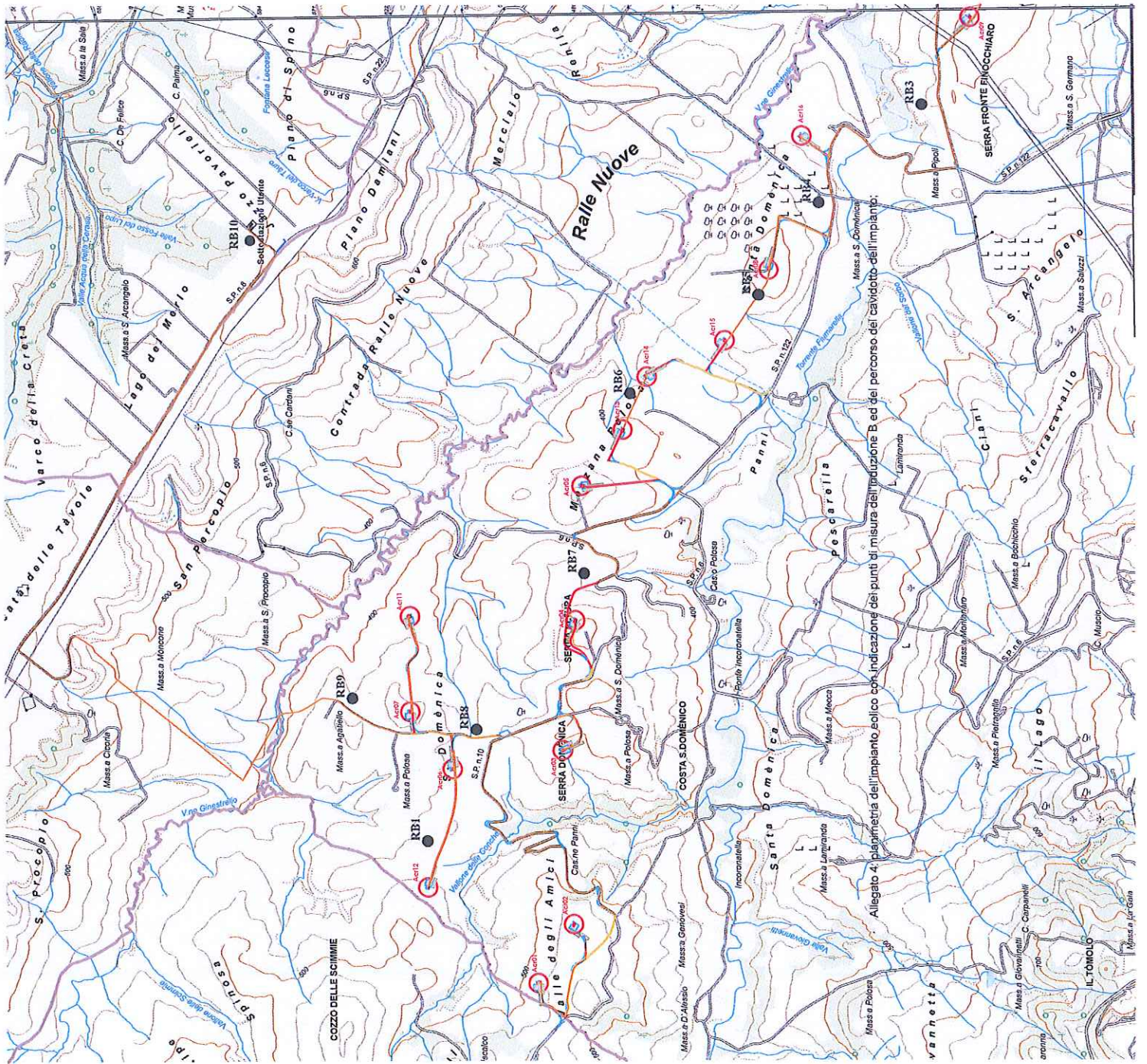
Comune di ACERENZA (PT) - Parco Eolico				
Rilievo del Campo Elettrico "E"				
Postazioni di rilievo	Z (m)	Codice Identif.ne	data rilievi	Campo Elettrico "E" rilevato [KV/m]
R _{B1}	1	R _{B1}	02/10/18	0,002
R _{B2}	1	R _{B2}	02/10/18	0,002
R _{B3}	1	R _{B3}	02/10/18	0,002
R _{B4}	1	R _{B4}	02/10/18	0,001
R _{B5}	1	R _{B5}	02/10/18	0,002
R _{B6}	1	R _{B6}	02/10/18	0,003
R _{B7}	1	R _{B7}	02/10/18	0,003
R _{B8}	1	R _{B8}	02/10/18	0,002
R _{B9}	1	R _{B9}	02/10/18	0,001
R _{B10}	1	R _{B10}	02/10/18	0,003

Comune di ACERENZA (PT) - Parco Eolico						
<i>Parametri ambientali valutati in corrispondenza dei Valori B</i>						
Postazioni di rilievo	Z (m)	Codice Identif.	data rilievi	V _w (m/s)	Temp. "T" [°C]	Umidità relativa "UR" (%)
RB1	1	RB1	02/10/18	1,0	15	85
RB2	1	RB2	02/10/18	2,5	16	85
RB3	1	RB3	02/10/18	1,5	18	85
RB4	1	RB4	02/10/18	1,9	20	80
RB5	1	RB5	02/10/18	2,7	20	75
RB6	1	RB6	02/10/18	2,3	23	70
RB7	1	RB7	02/10/18	1,8	21	70
RB8	1	RB8	02/10/18	2,5	18	70
RB9	1	RB9	02/10/18	1,5	17	70
RB10	1	RB10	02/10/18	2,8	16	70

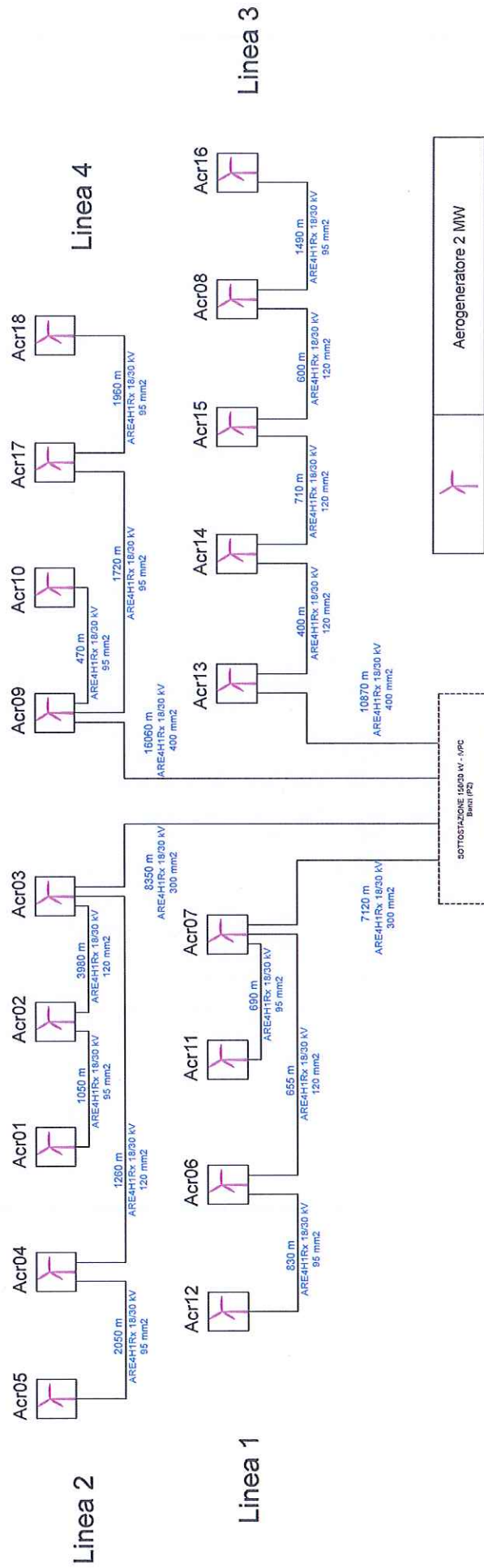
Comune di ACERENZA (PT) - Parco Eolico							
Confronto tra i valori B rilevati ed i limiti di Esposizione, Attenzione e Qualità							
Postazioni di rilievo	Z (m)	Codice Identif.	data rilievi	Induzione "B" rilevata [μ T]	Valori di Induzione di riferimento [μ T]		
					Esposizione	Attenzione	Qualità
RB1	1	RB1	02/10/18	0,008	100	10	3
RB2	1	RB2	02/10/18	0,007	100	10	3
RB3	1	RB3	02/10/18	0,008	100	10	3
RB4	1	RB4	02/10/18	0,007	100	10	3
RB5	1	RB5	02/10/18	0,006	100	10	3
RB6	1	RB6	02/10/18	0,008	100	10	3
RB7	1	RB7	02/10/18	0,007	100	10	3
RB8	1	RB8	02/10/18	0,004	100	10	3
RB9	1	RB9	02/10/18	0,006	100	10	3

Comune di ACERENZA (PT) - Parco Eolico					
Confronto tra i valori E rilevati ed i limiti di Esposizione					
Postazioni di rilievo	Z (m)	Codice Identif.	data rilievi	Campo "E" rilevato [KV/m]	Valori di Esposizione di Campo Elettrico E [KV/m]
RB1	1	RB1	02/10/18	0,002	5
RB2	1	RB2	02/10/18	0,002	5
RB3	1	RB3	02/10/18	0,002	5
RB4	1	RB4	02/10/18	0,001	5
RB5	1	RB5	02/10/18	0,002	5
RB6	1	RB6	02/10/18	0,003	5
RB7	1	RB7	02/10/18	0,003	5
RB8	1	RB8	02/10/18	0,002	5
RB9	1	RB9	02/10/18	0,001	5
RB10	1	RB10	02/10/18	0,003	5

Allegato 4: planimetria dell'impianto eolico con indicazione dei punti di misura dell'induzione B ed del percorso del cavidotto dell'impianto



Allegato 4.1: SCHEMA DI COLLEGAMENTO DEGLI AEROGENERATORI CON INDICAZIONE DEI CAVI



**Allegato 5: certificazioni delle strumentazioni utilizzate per l'esecuzione
dei rilievi**

TESEO

technologies and systems on electronics and optics

TESEO S.p.A. - C.so A. Fleming, 27 - 10040 - Druento (TO) - ITALIA - Tel. +39 011 9941916 - Fax: +39 011 9941900
e-mail: calbrallon@leseoo.net - <http://www.teseo.net>Pagina 1 di 6
Page 1 of 6**CERTIFICATO DI TARATURA N.09C099**
Certificate of Calibration No.09C099

Data di emissione
date of issue 25/05/2009

destinatario
addressee Tecnoservizi s.a.s
Via delle Sette Chiese, 146
00145 - Roma

richiesta
application Acc.n.s.offerta PS 149/PIU//

in data
date 07/05/2009

Si riferisce a
referring to

oggetto
item Misuratore di campo magnetico

Costruttore
manufacturer Tecnoservizi

modello
model TS/002/BLF

matricola
serial number B-0129

data delle misure
date of measurements 25/05/2009

registro di laboratorio
laboratory reference 09C099-C20

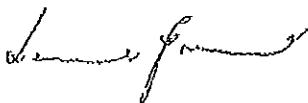
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti secondo processi in regime di qualità ISO 9001:2000, applicando le procedure citate alle pagine seguenti, dove sono specificati anche i campioni utilizzati per la taratura, riferibili ai campioni nazionali e internazionali del Sistema Internazionale delle Unità (SI), e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained according to processes in compliance with the standard ISO 9001:2000, following the procedures given in the following pages, where the employed standards are indicated as well, which are traceable to the national and international standards of the International System of Units (SI), and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente a un livello di fiducia del 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the Issuing Centre

LO SPERIMENTATORE
The OperatorIL RESPONSABILE DEL CENTRO
The Head of the Centre

TESEO

technologies and systems on electronics and optics

TESEO S.p.A. - C.so A. Fleming, 27 - 10040 - Druento (TO) - ITALIA - Tel. +39 011 9941916 - Fax: +39 011 9941900
e-mail: calibration@teseo.net - http://www.teseo.netPagina 1 di 6
Page 1 of 6**CERTIFICATO DI TARATURA N.09C073**
Certificate of Calibration No.09C073

Data di emissione <i>date of issue</i>	13/03/2009
destinatario <i>addressee</i>	Tecnoservizi s.a.s Via delle Sette Chiese, 146 00145 - Roma
richiesta <i>application</i>	Acc.ms.offerta PS 8G/PIU//
in data <i>date</i>	13/03/2009
Si riferisce a <i>referring to</i>	
oggetto <i>item</i>	Misuratore di campo elettrico
Costruttore <i>manufacturer</i>	Tecnoservizi
modello <i>model</i>	TS/003/ELF
matricola <i>serial number</i>	B-0200
data delle misure <i>date of measurements</i>	09/03/2009
registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	09C073-C20

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti secondo processi in regime di qualità ISO 9001:2000, applicando le procedure citate alle pagine seguenti, dove sono specificati anche i campioni utilizzati per la taratura, riferibili ai campioni nazionali e internazionali del Sistema Internazionale delle Unità (SI), e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained according to processes in compliance with the standard ISO 9001:2000, following the procedures given in the following pages, where the employed standards are indicated as well, which are traceable to the national and international standards of the International System of Units (SI), and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente a un livello di fiducia del 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo esplicita autorizzazione scritta da parte del Centro
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the Issuing Centre

LO SPERIMENTATORE
The OperatorIL RESPONSABILE DEL CENTRO
The Head of the Centre