



new energy Eni New Energy SpA

PROGETTO ITALIA IMPIANTO DI PORTO TORRES

PORTO TORRES (SS)
Eolico – Porto Torres – Area industriale Syndial

RELAZIONE CALCOLO DISTANZE DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (DPA) ALLA FREQUENZA DI RETE (50 HZ)

CS-FS	01	18/12/2019	Emissione Finale	G.Imparato	E. Pallavicini	M. Parenti	N. Abdel Karim	A. Milanese
CS-FS	00	21/11/2019	Emissione per Commenti	G.Imparato	E. Pallavicini	M. Parenti	N. Abdel Karim	A. Milanese
Stato di Validità	Numero Revisione	Data	Descrizione	Proger Preparato	Proger Verificato	EniProgetti Controllato	EniProgetti Approvato	Eni New Energy Approvato
Indice Revisione								
Logo Committente e Denominazione Commerciale  new energy Eni New Energy SpA				Nome progetto PROGETTO ITALIA IMPIANTO EOLICO PORTO TORRES		ID Documento Committente SY2400FERU00174 Commessa N.		
Logo Appaltatore e Denominazione Commerciale  progetti EniProgetti SpA						ID Documento Appaltatore --		
Nome d'Impianto e Oggetto PORTO TORRES (SS) Eolico – Porto Torres – Area industriale Syndial						Scala n.a.	Numero di Pagine 1 / 12	
Titolo Documento Relazione calcolo distanze di prima approssimazione (Dpa) alla frequenza di rete (50 Hz)								

Software: Microsoft Word

File Name: SY2400FERU00174_CSFS_01_12

Questo documento è proprietà di Eni S.p.A.
Se ne vieta la diffusione e l'utilizzo per scopi diversi da quelli per i quali è stato inviato.


[Handwritten signature]

 eni new energy Eni New Energy SpA	ID Documento Committente SY2400FERU00174	Pagina 2 / 12	
		Stato di Validità	Numero Revisione
		CS-FS	01

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	ANALISI DEL CONTESTO.....	4
3	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	6
4	AREA DI INDAGINE.....	7
5	DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE	9
5.1	LINEE MT.....	9
5.1.1	DPA Linee MT.....	10
5.2	QUADRO MT DI TORRE.....	11
6	CONCLUSIONI.....	12

 eni new energy Eni New Energy SpA	ID Documento Committente SY2400FERU00174	Pagina 3 / 12	
		Stato di Validità	Numero Revisione
		CS-FS	01

1 PREMESSA

La presente relazione è stata redatta al fine di studiare l'impatto elettromagnetico derivante dagli interventi relativi alla realizzazione delle opere di connessione a servizio dell'impianto eolico di potenza nominale pari a 34 MW che ENI New Energy S.p.A. intende realizzare all'interno del perimetro dello stabilimento industriale di Porto Torres (SS), nelle aree di pertinenza Eni Rewind S.p.A.

Gli aerogeneratori installati saranno n. 6 di taglia 5,67 MW cadauno con diametro rotore di 165 m e altezza mozzo di 119 m, e saranno posizionati nel territorio seguendo criteri ambientali, tecnici e di sicurezza. L'interconnessione avverrà in "entra-esci" a gruppi di tre, per un totale di due gruppi, mediante n° 2 linee interrate MT 15 kV in cavo, a loro volta afferenti alla sbarra MT del Quadro MT di seguito descritto, da cui, mediante rete di distribuzione esistente, arriveranno al punto di connessione fisico previsto sulla rete AT di stabilimento.

In particolare il nuovo quadro MT sarà localizzato all'interno della cabina della centrale termoelettrica CTE esistente nel sito industriale e direttamente connesso ad un nuovo trasformatore AT/MT con potenza nominale 40 MVA, conforme alle specifiche del codice di rete Terna, che il gestore della rete Versalis S.p.A. dedicherà esclusivamente all'impianto eolico.

In virtù di questa premessa, si precisa che l'analisi elettromagnetica è stata condotta solo sulle opere elettriche di nuova progettazione, relative alla connessione dell'impianto di generazione.

 new energy Eni New Energy SpA	ID Documento Committente SY2400FERU00174	Pagina 4 / 12	
		Stato di Validità	Numero Revisione
		CS-FS	01

2 ANALISI DEL CONTESTO

L'indagine riguarda l'esposizione della popolazione esterna (l'esposizione dei lavoratori sarà valutata in ambito D.Lgs. 81/08) al campo elettrico e magnetico generato dall'impianto eolico in ottemperanza alla Legge n. 36 del 22/02/2001 "Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" ed al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003 (DPCM 8/7/2003) "Fissazione dei limiti di esposizione dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti" (il termine elettrodoto comprende, oltre alla linea elettrica, anche le cabine MT/BT).

In merito al rischio elettromagnetico, di seguito sono riportate le definizioni di Limite di esposizione, di Valori di attenuazione e di Obiettivi di qualità:

Limiti di esposizione	Valori di CEM che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione, ai fini della tutela dagli effetti acuti.
Valori di attenzione	Valori di CEM che non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Essi costituiscono la misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti di lungo periodo.
Obiettivi di qualità	Valori di CEM causati da singoli impianti o apparecchiature da conseguire nel breve, medio e lungo periodo, attraverso l'uso di tecnologie e metodi di risanamento disponibili. Sono finalizzati a consentire la minimizzazione dell'esposizione della popolazione e dei lavoratori ai CEM anche per la protezione da possibili effetti di lungo periodo.

Tabella 1: Definizioni di Limite di esposizione, di Valori di attenuazione e di Obiettivi di qualità

È opportuno evidenziare che il campo di frequenze della radiazione elettromagnetica nel contesto oggetto di analisi è limitato alle sole 'ELF' (Extremely Low Frequency), ossia quelle frequenze comprese fra 0 Hz e 300 Hz: infatti, per il caso in esame, sono presenti solo sorgenti significative a frequenza industriale (50 Hz).

Per quanto concerne l'esposizione a campi elettrici, con riferimento alla norma CEI EN 50499, risultano conformi alla Raccomandazione Europea 1999/519/CE:

- tutti i circuiti di cavi sotterranei o isolati, con qualsiasi tensione nominale;
- tutti i circuiti aerei nudi con tensione nominale non superiore a 100 kV, o le linee aeree non superiori a 125 kV che sorvolano il luogo di lavoro, o di qualsiasi tensione se il luogo di lavoro è all'interno.

Relativamente alla definizione di limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per l'esposizione della popolazione ai campi di frequenza industriale (50 Hz) relativi agli elettrodotti, il DPCM 08/07/03 propone i valori descritti in tabella 2, confrontati con la normativa europea.

 eni new energy Eni New Energy SpA	ID Documento Committente SY2400FERU00174	Pagina 5 / 12	
		Stato di Validità	Numero Revisione
		CS-FS	01

Normativa	Limiti previsti	Induzione magnetica B (μT)	Intensità del campo elettrico E (V/m)
DPCM	Limite d'esposizione	100	5.000
	Limite d'attenzione	10	
	Obiettivo di qualità	3	
Racc. 1999/512/CE	Livelli di riferimento (ICNIRP1998, OMS)	100	5.000

Tabella 2 – Limiti di esposizione, limiti di attenzione e obiettivi di qualità del DPCM 08/07/03, confrontati con i livelli di riferimento della Raccomandazione 1999/512CE

Si sottolinea che, relativamente alla frequenza di riferimento del presente rapporto tecnico (50 Hz), il livello di riferimento della Raccomandazione Europea 1999/519/CE coincide con il limite di esposizione fissato dal DPCM 8 luglio 2003 per quanto concerne l'esposizione ai campi elettrici (ovvero 5 kV/m intesi come valori efficaci).

L'impianto eolico in oggetto, presenta una tensione di consegna pari a 15 kV (media tensione); per tale ragione, e tenuto conto di quanto sopraesposto, il campo elettrico risulta essere trascurabile per quanto riguarda gli impatti sulla popolazione esterna.

Sulla base delle sopracitate considerazioni, il presente studio è finalizzato alla sola analisi dei campi magnetici che dipendono essenzialmente dai flussi di corrente.

Nel DPCM 8/7/2003 vengono definiti, con riferimento all'induzione magnetica, il limite di esposizione (100 μT), il valore di attenzione (pari a 10 μT) e l'obiettivo di qualità (pari a 3 μT) che si applicano "nelle aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi, negli ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz intesi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore".

Nel caso in esame, trattandosi di una nuova realizzazione, il limite da considerare è costituito dall'obiettivo di qualità (3 μT).

 new energy Eni New Energy SpA	ID Documento Committente SY2400FERU00174	Pagina 6 / 12	
		Stato di Validità	Numero Revisione
		CS-FS	01

3 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Di seguito si elencano i principali riferimenti legislativi e normativi per l'ambito oggetto di analisi:

- **L. n. 36 del 22.02.2001** “Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”
- **D.P.C.M. 08.07.2003** “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”
- **Raccomandazione del Consiglio dell'Unione europea del 12 luglio 1999, pubblicata nella G.U.C.E. n. 199 del 30 luglio 1999** “Limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0Hz a 300Ghz”
- **Decreto Min. Amb. 29.05.2008** “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”
- **CEI 106-11** “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6). Parte I”
- **ENEL - Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08** “Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche”
- **Linee guida ICNIRP** “Linee guida per la limitazione dell'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed a campi elettromagnetici (fino a 300 GHz)”
- **CEI EN 50499** “Procedura per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici”

 eni new energy Eni New Energy SpA	ID Documento Committente SY2400FERU00174	Pagina 7 / 12	
		Stato di Validità	Numero Revisione
		CS-FS	01

4 AREA DI INDAGINE

Il progetto proposto prevede l'installazione di 6 aerogeneratori aventi potenza nominale unitaria di 5,67 MW dislocati su una superficie utile di circa 215 ha interna allo stabilimento di Porto Torres.

Di seguito sono riportati i principali dati di impianto:

Comune (Provincia)	Porto Torres (SS)
Coordinate (WGS84)	Latitudine: 40°49'18.31"N Longitudine: 8°20'23.08"E
Superficie utile di impianto	215 ha
Potenza in immissione (CA)	34000 kW
Potenza nominale (CA)	34000 kW
Tensione di sistema	15000 V
Tipologia di impianto	Sistema eolico on-shore
Aerogeneratori (diametro rotore, altezza mozzo)	N°6 WTG, 165 m, 119 m
Trasformatore di macchina	7000 kVA 720 V / 15 kV
Linee elettriche in cavo	Linea in cavo MT 15kV per connessione turbine e connessione in cabina
Cabina	N°1 cabina esistente di proprietà Versalis S.p.A. N°1 quadro MT 15kV
Trasformatore AT/MT	N°1 trasformatore 150/15 kV 40 MVA conforme al codice di rete di Terna.

Tabella 1 – Dati principali di progetto

Per quanto riguarda la parte di elettrodotto interrato MT, esso comprende sia quella che realizza l'interconnessione tra le torri che il collegamento con la cabina CTE esistente.

 eni new energy Eni New Energy SpA	ID Documento Committente SY2400FERU00174	Pagina 8 / 12	
		Stato di Validità	Numero Revisione
		CS-FS	01

Di seguito si riporta il parco eolico con il relativo tracciato del cavidotto in MT:

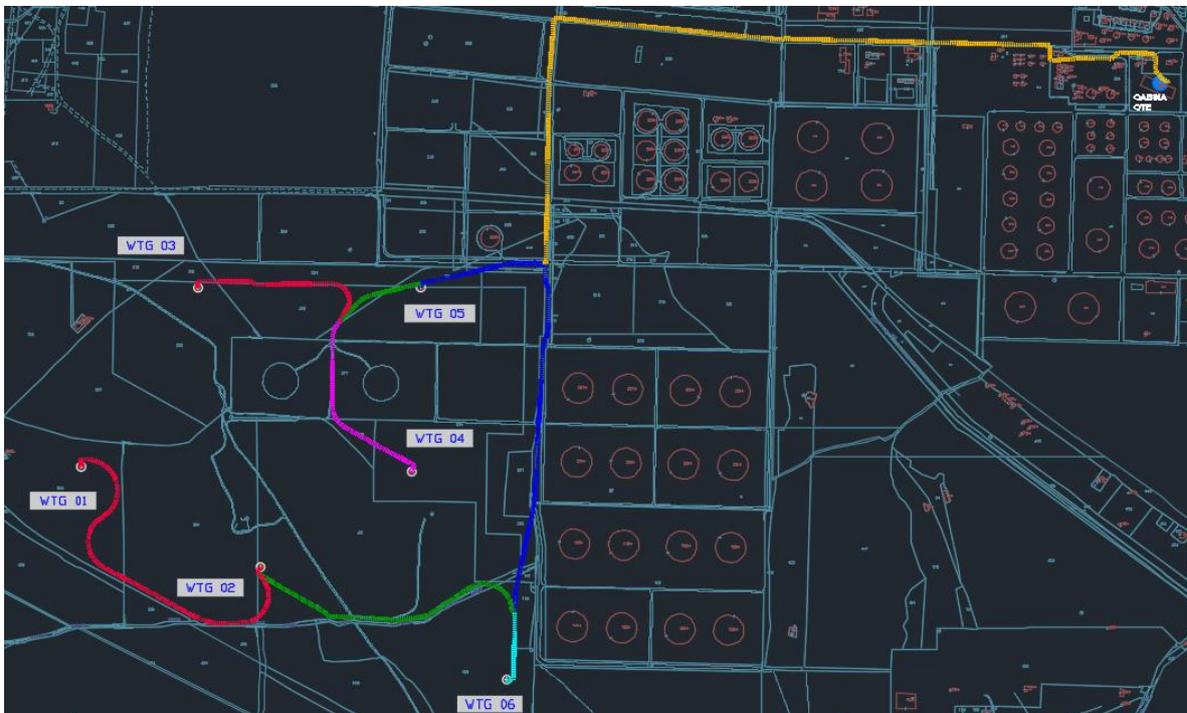


Figura 1 – Parco eolico e percorso cavidotto MT

La connessione in Media Tensione tra le torri eoliche e la cabina CTE esistente è effettuata mediante due cavidotti separati. In virtù del sistema di interconnessione tra gli aerogeneratori “entra-esce” è possibile individuare i due rami di cavidotto afferenti allo stesso quadro in base ai seguenti collegamenti:

- Ramo 1: WTG 01 – WTG 02 – WTG 06 – CTE
- Ramo 2: WTG 03 – WTG 04 – WTG 05 – CTE

Ciascun ramo collega gli aerogeneratori che ne fanno parte e, in uscita dalla cabina di trasformazione dell’ultima torre, il medesimo cavidotto si sviluppa verso la sottostazione. Nel tracciato di ogni singolo ramo si avranno tratti con sezioni diverse di seguito riportate:

- Tratto WTG 01 – WTG 02: 8,7/15 kV Cu 3x120 mm²
- Tratto WTG 02 – WTG 06: 8,7/15 kV Cu 3x300 mm²
- Tratto WTG 06 – CTE: 8,7/15 kV Cu 3x(1x500) mm²

- Tratto WTG 03 – WTG 04: 8,7/15 kV Cu 3x120 mm²
- Tratto WTG 04 – WTG 05: 8,7/15 kV Cu 3x300 mm²
- Tratto WTG 05 – CTE: 8,7/15 kV Cu 3x(1x500) mm²

Sulla base di quanto previsto dal DPCM 8/7/2003, le sorgenti del campo magnetico che dovranno essere oggetto di valutazione sono costituite dalle sole linee elettriche in corrente alternata e dalle cabine. Nello specifico, per l’impianto in oggetto, visto che la cabina di consegna è già esistente, le sorgenti individuate

 eni new energy Eni New Energy SpA	ID Documento Committente SY2400FERU00174	Pagina 9 / 12	
		Stato di Validità	Numero Revisione
		CS-FS	01

sono rappresentate dai singoli tratti della linea MT in cavo interrato, e dalla cabina a base torre in cui è posizionato il quadro di Media tensione.

5 DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE

Per DPA si intende la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo abbia una distanza da essa maggiore, si trovi all'esterno della fascia di rispetto delimitata proprio dalla DPA: in questo caso, la DPA sarà il raggio della base della superficie cilindrica di cui sopra. Si precisa che le DPA costituiscono la rappresentazione bidimensionale delle fasce di rispetto che sono definite come una superficie cilindrica (quindi tridimensionale).

Di seguito viene eseguita la valutazione delle distanze di prima approssimazione (DPA) per le sorgenti di campo magnetico dell'impianto eolico per la linea MT interrata distinguendo i vari tratti di connessione con conduttori a sezione diversa e la cabina di trasformazione di torre associata alla turbina.

Come già specificato in premessa la determinazione delle fasce di rispetto deve essere eseguita con riferimento all'obiettivo di qualità fissato in $3 \mu T$.

5.1 Linee MT

La linea in Media Tensione (15 kV) viene esaminata considerando i singoli tratti con le condutture a sezione diversa che nell'insieme definiscono i due rami principali. Le linee saranno realizzate con cavidotti, in particolare per i tratti intermedi di interconnessione tra le torri si impiegano cavi tripolari, mentre per il tratto di connessione finale alla cabina di consegna CTE si impiegano cavi unipolari posati in piano singolarmente all'interno di tubi protettivi.

Si valutano gli effetti dovuti alle seguenti condutture che costituiscono i rami della linea MT:

- 3x120 mm²
- 3x300 mm²
- 3x(1x500) mm²

Per la scelta delle sezioni dei cavi si rimanda al documento **SY2400FERU000173 – Relazione calcolo preliminare impianti elettrici**.

Ai fini dei calcoli, per le linee in cavo la corrente da utilizzare è la "portata in regime permanente" così come definita dalla norma CEI 11-17.



5.1.1 DPA Linee MT

Per il calcolo delle DPA inerente i cavidotti MT si fa riferimento alle linee guida riportate dal DM 29/05/2008. In particolare, si valutano le condizioni di posa del cavidotto e in base alle seguenti formule si calcola il campo magnetico generato dai cavi percorsi da corrente:

a) Terna trifase di conduttori in piano	b) Terna trifase di conduttori in verticale	c) Terna trifase di conduttori a triangolo
$B(\mu T) = 0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{I \cdot S}{D \cdot D}$		$B(\mu T) = 0,1 \cdot \sqrt{6} \cdot \frac{I \cdot S}{D \cdot D}$

Per il tratto di connessione finale, dall'ultimo aerogeneratore del gruppo alla cabina CTE, si impiegano cavi unipolari posati in piano, per cui si applicherà la seguente formula:

$$B(\mu T) = 0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot \left(\frac{I \cdot S}{D^2}\right) \quad \text{oppure esplicitando rispetto a } D: \quad D = \sqrt{0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot \left(\frac{I \cdot S}{B}\right)}$$

Mentre, per i tratti di cavidotto intermedi, utilizzati per l'interconnessione "entra-esce" tra gli aerogeneratori, si utilizzano cavi tripolari che vanno a costituire la singola terna trifase di conduttori, per cui sarà possibile impiegare la seguente formula:

$$B(\mu T) = 0,1 \cdot \sqrt{6} \cdot \left(\frac{I \cdot S}{D^2}\right) \quad \text{oppure esplicitando rispetto a } D: \quad D = \sqrt{0,1 \cdot \sqrt{6} \cdot \left(\frac{I \cdot S}{B}\right)}$$

Per entrambe le precedenti relazioni si evidenzia:

- B = campo di induzione magnetica;
- I = portata di corrente;
- S = distanza tra i conduttori (si assume pari al diametro del cavo unipolare che forma una fase);
- D = distanza di riferimento o di calcolo.

 eni new energy Eni New Energy SpA	ID Documento Committente SY2400FERU00174	Pagina 11 / 12	
		Stato di Validità	Numero Revisione
		CS-FS	01

Nella tabella sottostante si riportano i valori di ciascuna DPA, corrispondenti al valore di D calcolato assumendo per B il valore dell'obiettivo di qualità pari a $3 \mu T$. Nell'ultima colonna viene indicato il valore della Distanza di Prima Approssimazione di calcolo:

Linea MT	Formazione	I [A]	S [m]	B [μT]	DPA [m]
WTG 01 – WTG 02	3x120 mm ²	315,25	0,0129	3	0,57
WTG 03 – WTG 04	3x120 mm ²	315,25	0,0129	3	0,57
WTG 02 – WTG 06	3x300 mm ²	518,95	0,0210	3	0,94
WTG 04 – WTG 05	3x300 mm ²	518,95	0,0210	3	0,94
WTG 06 – CTE	3x(1x500) mm ²	761,45	0,0474	3	2,04
WTG 05 – CTE	3x(1x500) mm ²	761,45	0,0474	3	2,04

Tabella 4 – Distanza di prima approssimazione per la linea MT

Si precisa che le portate considerate sono funzione delle condizioni di posa adottate, in questo caso profondità di posa 1 m, posa in tubi protettivi, temperatura ambiente 20 °C, resistività termica del terreno 1,5 Km/W.

Per i cavidotti 3x(1x500) mm² è bene fare delle precisazioni dal momento che le due linee di collegamento, tra la WTG 05 e la CTE e tra la WTG 06 e la CTE, si sviluppano sullo stesso percorso, all'interno di tubi protettivi adiacenti disposti in piano. Il relativo valore di Dpa è stato calcolato tenendo conto che i campi magnetici generati da ciascuna linea si sovrappongono, determinando valori di induzione magnetica che in ogni punto dello spazio risultano pari alla somma vettoriale dei singoli campi. All'interno dello spazio compreso fra le due linee, infatti, i campi magnetici hanno verso opposto e, pertanto, si sottraggono, mentre all'esterno hanno lo stesso verso e, dunque, si sommano. Assumendo, a favore della sicurezza, che la distanza tra le due linee sia nulla ed utilizzando la stessa formula di cui sopra, si sono calcolati i valori della Dpa riportati nella tabella precedente.

La condizione calcolata sopra per i cavi unipolari impiegati nel collegamento con la cabina CTE, rappresenta in ogni caso quella peggiorativa, infatti qualora si dovesse procedere con un cavo tripolare anche nel tratto di connessione tra l'ultimo aerogeneratore del sottocampo e la sottostazione CTE si otterrebbe una sensibile diminuzione della DPA pari a 1,71 m.

5.2 Quadro MT di torre

La torre eolica è la struttura che sostiene l'aerogeneratore posto alla sommità della navicella e alla sua base contiene tutte le apparecchiature elettriche necessarie per il controllo e la connessione.

La sorgente di campo magnetico presente nella torre ed oggetto di analisi è rappresentata principalmente dal Quadro MT di macchina, posizionato in basso a centro torre sul basamento della torre stessa. Il Quadro MT e tutti gli apparati di connessione e controllo della turbina, nell'insieme si possono considerare come una cabina di torre posizionata all'interno della torre stessa.

Per le cabine, la fascia di rispetto è la superficie che delimita lo spazio comprendente tutti i punti caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità; in linea generale, la forma e le dimensioni della fascia di rispetto dipendono da numerosi fattori; tuttavia, in questo caso, è possibile adottare un approccio approssimato basato sulla Dpa come descritto dal DM 29/05/2008. Il calcolo, quindi, viene effettuato in base ad un metodo semplificato che permette di individuare l'Area di Prima Approssimazione.

 eni new energy Eni New Energy SpA	ID Documento Committente SY2400FERU00174	Pagina 12 / 12	
		Stato di Validità	Numero Revisione
		CS-FS	01

Si precisa che la formula presentata di seguito fa riferimento a cabine elettriche e stazioni primarie di tipo prefabbricato (secondo gli attuali standard di riferimento nazionali), equipaggiate con trasformatori di taglia standardizzata (250-400-630 kVA) e relative ad infrastrutture di rete.

In assenza di una specifica trattazione nella normativa vigente riconducibile al caso in esame (impianto eolico con trasformatore di macchina 7000 kVA 720 V/15 kV), in prima approssimazione, si ritiene lecito estendere la validità della formula riportata in seguito.

Pertanto, la DPA intesa come distanza da ciascuna delle pareti laterali della cabina, in questo caso corrispondenti alle pareti della torre tubolare di sostegno, va calcolata con la seguente formula:

$$DPA = 0,40942 * x^{0,5241} * \sqrt{I}$$

Dove:

- x = distanza tra le fasi pari al diametro complessivo dei cavi unipolari (conduttore più isolante);
- I = corrente nominale di bassa in uscita dal trasformatore di macchina.

Nella tabella di seguito, si riportano i valori d'ingresso per il calcolo e il valore di DPA:

Cabina di Torre	I [A]	x [m]	DPA [m]
Cabina WTG	5606	0,0304	4,91

Tabella 5: Distanza di prima approssimazione per le cabine di trasformazione MT/BT

Il calcolo della DPA per la cabina elettrica è stato eseguito considerando come caso peggiorativo la corrente di bassa tensione generata dal singolo aerogeneratore. Il motivo di questa scelta è dovuto al fatto che, a seconda del modello di aerogeneratore scelto, il trasformatore elevatore MT/BT può essere installato sia all'interno della navicella che alla base della torre.

6 CONCLUSIONI

L'impianto eolico in oggetto non produce effetti negativi da campi elettrici e magnetici sulla popolazione esterna (così come definita in premessa) per quanto riguarda la frequenza di rete (50 Hz) in conformità alla normativa vigente. Inoltre, dall'analisi effettuate si può desumere che tutte le DPA calcolate e l'intero impianto eolico sono circoscritte all'interno dell'area dello stabilimento industriale di Porto Torres, di proprietà del gruppo ENI S.p.A.

Si evidenzia che all'interno delle DPA, definite per il cavidotto in Media Tensione e per la cabina di torre, non si rilevano recettori sensibili ovvero aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere. Si può quindi affermare che a seguito della realizzazione delle opere elettriche, l'impianto eolico analizzato non produce effetti negativi da campi elettrici e magnetici sulla popolazione esterna per quanto riguarda la frequenza di rete (50 Hz) in conformità alla normativa vigente.

Per quanto riguarda i lavoratori che si troveranno ad operare all'interno dell'impianto saranno implementate tutte le necessarie misure di prevenzione e protezione in ottemperanza al D.Lgs. 81/08. Si precisa inoltre, che in fase di progetto esecutivo si potrebbe optare per l'utilizzo di cavi cordati ad elica: in tal caso sarebbe applicabile il Decreto 29 maggio 2008 che, al paragrafo 3.2, esclude il calcolo della dpa sui cavi così installati. Infine, le previsioni della presente relazione andranno verificate attraverso opportune misure effettuate ai sensi delle vigenti disposizioni di Legge e della Norma CEI 211-6 del gennaio 2001 "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".