



REGIONE BASILICATA



PROVINCIA DI POTENZA



COMUNE DI FORENZA



COMUNE DI MASCHITO



COMUNE DI RIPACANDIDA

Committente:



Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO
"PARCO EOLICO PIANO DELLA SPINA"

Titolo:

Relazione tecnica specialistica
sull'impatto elettromagnetico

Tavola:

A.12

-Progettista Architettonico/Elettromecc.:

Ing. Paolo Battistella

-Consulenza Geologica:

Dott. Geologo Antonio Viviani

-Responsabile V.I.A.:

Ing. Rocco Sileo



INGEGNERIA - ARCHITETTURA
TOPOGRAFIA

-Consulenza Topografica:

Geom. Rocco Galasso

0	Emissione	10/2021	G.M.	P.B.	Data: Ottobre 2021
N°	REVISIONE	DATA	RED.	APPR.	

Committente:
EN POWER S.r.l.s.

Via Principe Amedeo, 7 – 85010 Pignola (PZ)

Parco Eolico Piano della Spina
**RELAZIONE IMPATTO ELETTROMAGNETICO
A12**

A. INTRODUZIONE	2
B. RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI	4
B.1 INQUADRAMENTO LEGISLATIVO	4
B.2 ESPOSIZIONE A CAMPI MAGNETICI	6
B.3 INQUADRAMENTO TECNICO-NORMATIVO	7
C. DESCRIZIONE IMPIANTO	8
D. CALCOLO DELL'INDUZIONE MAGNETICA	9
D.1 AEROGENERATORE	9
D.2 CAVIDOTTO	9
D.3 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA AT	13
E. CONCLUSIONI	14

	Redatto	Approvato	Note	Data
Emissione	G.Montanari	P.Battistella		Ottobre 2021

A. INTRODUZIONE

Scopo del presente documento è quello di presentare le modalità di valutazione del livello di induzione magnetica emessa dall'impianto eolico di "Piano della Spina" della En.Energy SRLS.

Nell'analisi è considerata solo l'induzione magnetica perché i cavi adibiti al trasporto dell'energia sono schermati e messi a terra in modo tale da annullare completamente qualsiasi emissione di campo elettrico.

Il progetto è composto da 16 aerogeneratori Vestas di due modelli distinti:

- Nr.12 V162 da 5.6 MW di potenza nominale con diametro rotore di 162m e altezza mozzo di 125m
- Nr.4 V136 da 4.2 MW di potenza nominale con diametro rotore di 136m e altezza mozzo di 86 m.

La potenza complessiva risulta pari a 84 MW.

Gli aerogeneratori sono collegati alla sottostazione di allaccio attraverso linee elettriche interrate in cavo esercite in MT a 30kV¹.

I vari cavi vengono raccolti nella cabina di raccolta dalla quale partono 4 terne per il collegamento alla sottostazione di allaccio².

La Sottostazione Produttore 30/150 kV è collegata in antenna al futuro ampliamento a 150 kV della stazione elettrica di smistamento a 150 kV della RTN sita nel territorio del comune di Vaglio Basilicata, previa realizzazione di (vedi figura seguente):

- un ampliamento a 150 kV della SE RTN Vaglio FS;
- un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento tra la SE Vaglio e la SE Vaglio FS;
- un nuovo elettrodotto a 150 kV della RTN di collegamento tra la SE Vaglio e la SE Oppido;
- un nuovo elettrodotto a 150 kV della RTN di collegamento tra la SE Oppido e la SE a 380/150 kV di Genzano.

Lo studio di impatto elettromagnetico si rende necessario al fine di una valutazione del campo elettrico e magnetico nei riguardi della popolazione. In particolare "la fascia di rispetto" di cui al DM 29/05/2008 viene calcolata tenendo conto dell'elettrodotto interrato e della Sottostazione Elettrica MT/AT. Al calcolo della fascia di rispetto segue la verifica dell'assenza di ricettori sensibili all'interno di tale fascia: aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore giornaliere.

¹ Si veda tavola A.16.b.7 "Schemi elettrici impianto eolico"

² Si veda tavola "A.9 Relazione Tecnica impianto" – cap. Cavidotto – Dimensionamento MT.

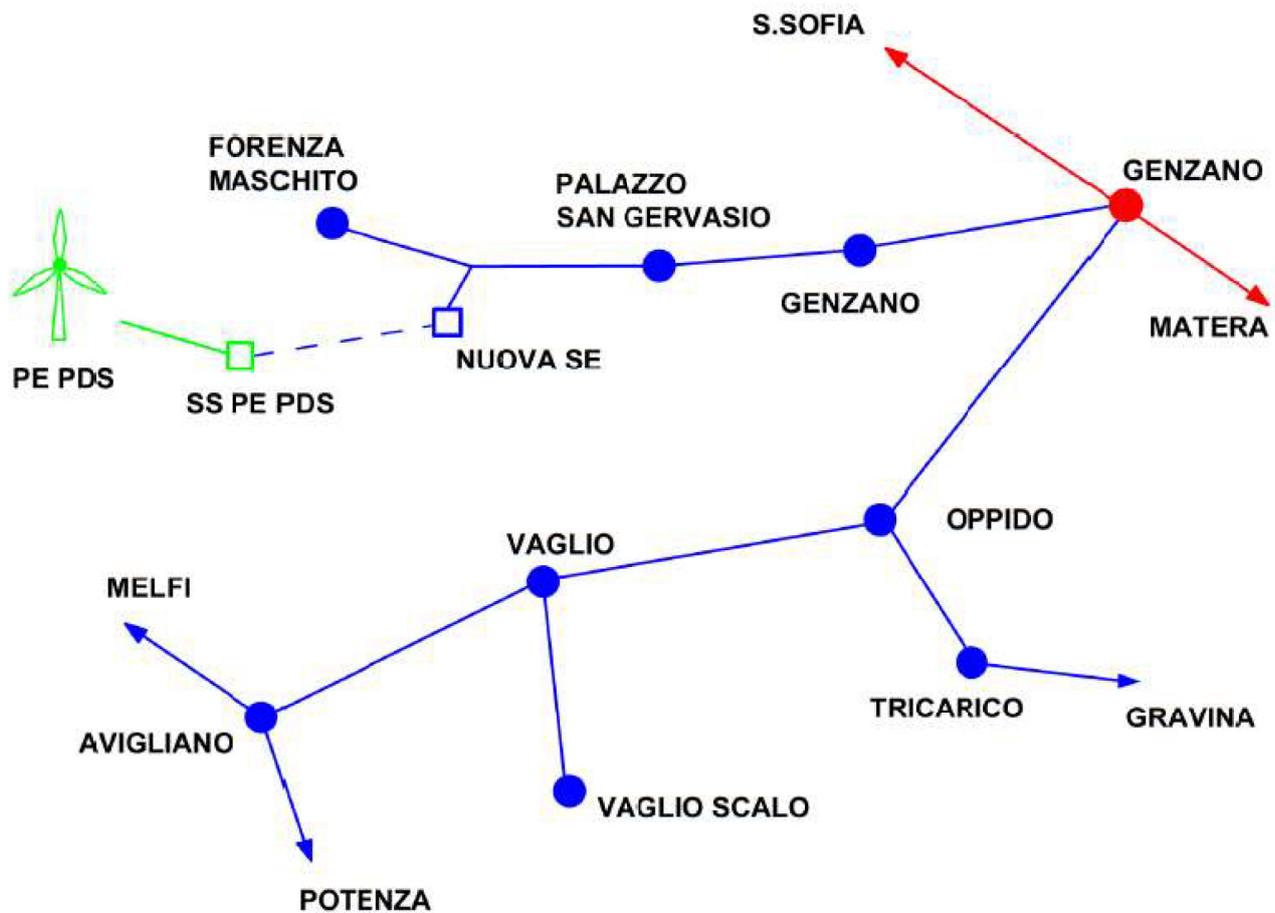


Figura 1 Allaccio alla RTN Rete Trasmissione elettrica Nazionale³

dove:

	Linea 30 kV PE Piano della Spina		Sottostazione PE PdS
	Linea PE 150 kV		Stazione RTN 150 kV
	Linea RTN 150 kV		Nuova stazione RTN 150 kV
	Linea RTN 380 kV		Stazione RTN 380/150 kV

Poiché le linee di trasporto e di distribuzione dell'energia elettrica (elettocondotti), hanno in Europa una frequenza di 50 Hz i campi elettrici e magnetici rientrano nella banda ELF (30 – 300 Hz, bassa frequenza) e quindi regolati dal D.P.C.M. 8 luglio 2003 per la determinazione delle fasce di rispetto.

³ Tratto da tavola "A16_b_04 Schemi di collegamento alla rete elettrica di distribuzione e trasmissione" – ottobre 2021

B. RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI

B.1 Inquadramento legislativo

Il 14 febbraio 2001 è stata approvata dalla Camera dei deputati la legge quadro sull'inquinamento elettromagnetico (L.36/01). In generale il sistema di protezione dagli effetti delle esposizioni agli inquinanti ambientali distingue tra:

- effetti acuti (o di breve periodo), basati su una soglia, per cui si fissano limiti di esposizione che garantiscono - con margini cautelativi - la non insorgenza di tali effetti;
- effetti cronici (o di lungo periodo), privi di soglia e di natura probabilistica (all'aumentare dell'esposizione aumenta non l'entità ma la probabilità del danno), per cui si fissano livelli operativi di riferimento per prevenire o limitare il possibile danno complessivo.

E' importante dunque distinguere il significato dei termini utilizzati nelle leggi:

- 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.

La normativa di riferimento in Italia per le linee elettriche è il DPCM del 08/07/2003 (G.U. n. 200 del 29.8.2003) "Fissazione dei limiti massimi di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti"; tale decreto, per effetto di quanto fissato dalla legge quadro sull'inquinamento elettromagnetico, stabilisce:

- I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la tutela della salute della popolazione nei confronti dei campi elettromagnetici generati a frequenze non contemplate dal D.M. 381/98, ovvero i campi a bassa frequenza (ELF) e a frequenza industriale (50 Hz);
- I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la tutela della salute dei lavoratori professionalmente esposti nei confronti dei campi elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz (esposizione professionale ai campi elettromagnetici);
- Le fasce di rispetto per gli elettrodotti in AT.

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 di riferimento della Raccomandazione 1999/512CE.

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	
Race. 1999/512/CE	Livelli di riferimento (ICNIRP1998, OMS)	100	5.000

Il valore di attenzione di 10 μT si applica nelle aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi negli ambienti scolastici e in tutti i luoghi in cui possono essere presenti persone per almeno 4 ore al giorno. Tale valore è da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

L'obiettivo di qualità di 3 μT si applica ai nuovi elettrodotti nelle vicinanze dei sopraccitati ambienti e luoghi, nonché ai nuovi insediamenti ed edifici in fase di realizzazione in prossimità di linee e di installazioni elettriche già esistenti (valore inteso come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio). Da notare che questo valore corrisponde approssimativamente al livello di induzione prevedibile, per linee a pieno carico, alle distanze di rispetto stabilite dal vecchio DPCM 23/04/92.

Si ricorda che i limiti di esposizione fissati dalla legge sono di 100 μT per lunghe esposizioni e di 1000 μT per brevi esposizioni.

Da ricordare, inoltre, che per le linee elettriche in MT (linee aeree a 20 kV) esiste il DM 16/01/91 del Ministero dei Lavori Pubblici, il quale stabilisce per tali linee una distanza di circa 3 m dai fabbricati.

Oltre alle norme legislative esistono dei rapporti informativi dell'Istituto superiore della sanità (ISTISAN 95/29 ed ISTISAN 96/28) che approfondiscono la problematica e mirano alla determinazione del principio cautelativo.

Questi rapporti definiscono la cosiddetta Soglia di Attenzione Epidemiologia (SAE) per l'induzione magnetica, che è posta pari a 0.2 μT (microTesla): un valore limite, cautelativo, al di sotto del quale è dimostrata la non insorgenza di patologie.

L'ISPESL successivamente ha elaborato una propria proposta nella quale indica i nuovi limiti guida che tengono conto anche degli effetti a lungo termine:

- **2 μT** per esposizioni croniche della popolazione;

- **0,5-0,6 μT** come massimo livello di esposizione da consentire nelle aree destinate all'infanzia, alle strutture sanitarie e nelle aree residenziali.

Quando la legge 36 fu emanata, fu proposto il limite di **0,2 μT** , ma non venne approvato in quanto ritenuto inapplicabile alla realtà.

B.2 Esposizione a campi magnetici

Per comprendere l'ordine di grandezza del problema si presentano alcuni dati tratti dalla norma CEI 211-6 del 01-2001 "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": misure effettuate nell'intorno di alcuni elettrodomestici hanno indicato che l'induzione magnetica emessa, ha intensità da alcune decine ad alcune centinaia di microtesla a distanze ridotte dalla sorgente, anche se poi decresce molto rapidamente con l'aumentare della distanza.

Alcuni esempi:

Sorgente	Induzione magnetica [μT]	Distanza
Rasoio elettrico	150-240	Sul viso
Asciugacapelli	13-18	10-20 cm
Apparecchio aerosolterapia	20-50	20-30 cm
Coperta elettrica	2	A contatto
Lavabiancheria	3,4	50 cm
Forno elettrico	0,4	20 cm
Carica batterie	22,9	In prossimità
Proiettore lavagna luminosa	2,3	20 cm

Sempre in ambiente domestico, misure rilevate nell'arco di 24 h in un locale tipo, hanno dimostrato che si è sotto la soglia di 0,2 μT solo durante le ore notturne; per il resto della giornata la media è di circa 0,25 μT .

Per quanto riguarda gli ambienti tipici di ufficio, misure effettuate hanno evidenziato che nella posizione normalmente occupata dall'operatore, in prossimità di tipiche macchine da ufficio (quali personal computer, fotocopiatrici ecc) i livelli di induzione magnetica sono compresi tra 0,1 e 3,5 μT ⁴.

⁴ In questo documento ci si riferisce solo ed esclusivamente all'induzione magnetica per una frequenza di 50 Hz (quella della corrente alternata della rete elettrica nazionale): il cosiddetto "elettrosmog" è costituito invece dalla somma di tutte le radiazioni presenti nell'ambiente (quella di fondo terrestre, quella dei telefoni cellulari, dei ripetitori radio e televisivi, ecc.).

B.3 Inquadramento Tecnico-Normativo

Per la stima quantitativa dell'induzione elettromagnetica si è fatto riferimento ai seguenti:

- Norma CEI 211-4 del '96 intitolata "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche" (fornisce gli elementi fondamentali per il calcolo dei campi a 50 Hz generati da linee elettriche aeree, mediante l'uso di modelli bidimensionali);
- CEI 211-7 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz – 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana";
- 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 1: Linee elettriche aeree e in cavo;
- CEI 106-12 "Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/bT".
- Misure sperimentali effettuate in impianti già realizzati per tutti quegli elementi di un parco eolico per i quali non vi sono riferimenti specifici nelle norme (aerogeneratori, cabine di trasformazione, sottostazioni ecc.).

Non essendo disponibile una guida specifica relativa ai cavidotti interrati, si è considerato che per il campo magnetico si possono applicare le formule fornite per le linee aeree: infatti non si ipotizzano correnti indotte o correnti immagine, mentre la permeabilità del terreno è minore di quella dell'aria, ma dello stesso ordine di grandezza. Assumere quindi formule e costanti uguali per aria e terreno è conservativo. Dal calcolo risulta una sovrastima a favore della sicurezza, utile in fase di progetto.

In particolare, per quanto riguarda il calcolo dell'induzione magnetica e la determinazione delle fasce si è tenuto conto delle indicazioni tecniche previste nel decreto del 29 maggio 2008 e nelle Norme CEI 106-11 e CEI 106-12 nelle quali viene ripreso il modello di calcolo normalizzato della Norma CEI 211-4 e vengono proposte, in aggiunta, delle formule analitiche approssimate che permettono il calcolo immediato dell'induzione magnetica ad una data di stanza dal centro geometrico della linea elettrica.

C. DESCRIZIONE IMPIANTO

Gli impianti eolici, essendo costituiti fondamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici.

Le componenti dell'impianto sulle quali rivolgere l'attenzione al fine della valutazione dell'impatto elettromagnetico sono:

- il generatore elettrico ed il trasformatore BT/MT posti all'interno della navicella degli aerogeneratori;
- i cavidotti in MT di trasporto dell'energia;
- la stazione di smistamento
- la sottostazione elettrica di trasformazione AT/MT;
- i raccordi aerei AT.

Il parco eolico è costituito da 16 aerogeneratori con una potenza totale installata di 82 MW, sono connessi tra di loro da una rete di distribuzione in cavo interrato esercita in media tensione a 30 kV.

L'energia prodotta viene convogliata alla "cabina di raccolta" e da questa al punto di immissione in rete mediante linee di evacuazione MT in cavo interrato.

L'energia, prima di essere immessa in rete viene elevata alla tensione di 150 kV mediante una stazione di trasformazione AT/MT costituita da un trasformatore di potenza da 40/50 MVA;

Il collegamento alla rete nazionale, viene realizzato nella stazione di trasformazione 150/380 kW RTN di nuova costruzione di proprietà TERNA SpA, con schema "entra-esce";

D. CALCOLO DELL'INDUZIONE MAGNETICA

D.1 Aerogeneratore

Il calcolo della distanza di prima approssimazione per il trasformatore MT/BT interno all'aerogeneratore si effettua considerando una struttura semplificata costituita da un sistema trifase, percorso da una corrente pari alla corrente nominale di bassa tensione del trasformatore, e con distanza tra le fasi pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore stesso. Il DPA massimo calcolato è pari a circa 4,25 m.

Nelle immediate vicinanze del trasformatore, pertanto, viene superato il limite di esposizione ma deve essere evidenziato che tali zone sono utilizzate unicamente per interventi manutentivi e dunque interessate dal personale tecnico solo quando lo stesso trasformatore non è in servizio.

Per quanto riguarda le emissioni in prossimità di un aerogeneratore, valori tipici riscontrati mostrano un'induzione pari a $0,8 \mu\text{T}$ a contatto della torre, mentre a 2 metri dalla stessa, il valore è già sotto il limite di $0,2 \mu\text{T}$.

D.2 Cavidotto

Tutti i collegamenti elettrici, tra gli aerogeneratori e alla sottostazione, sono realizzati per mezzo di **cavidotti interrati**: questa soluzione permette di minimizzare l'emissione elettromagnetica ed elimina del tutto il problema della visibilità delle linee aeree e il relativo impatto sull'avifauna.

In particolar modo si analizzano le due configurazioni tipiche di sistema di posa di linea in cavo interrato, "in piano" (a sx nella figura seguente) e "a trifoglio" (a dx).

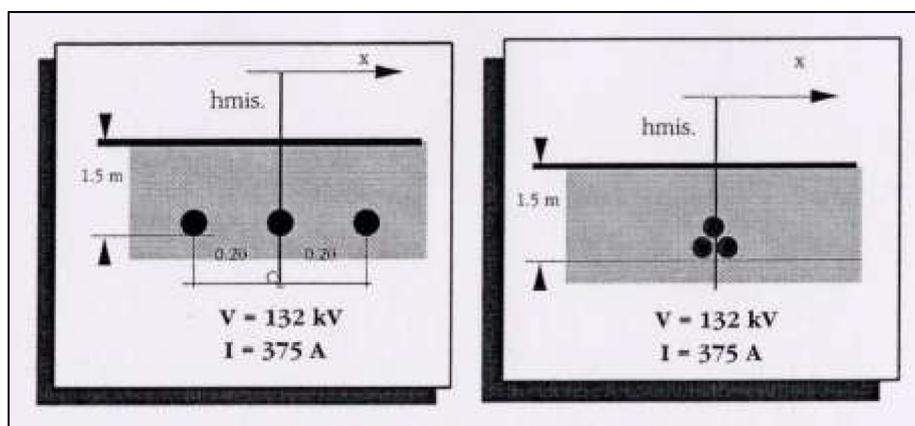


Figura 2 Sistemazione di posa

Si riportano i risultati del calcolo dei profili di campo magnetico riscontrabile ad 1 m di altezza da terra sull'asse del tracciato per il valore di corrente di riferimento indicato nelle figure:

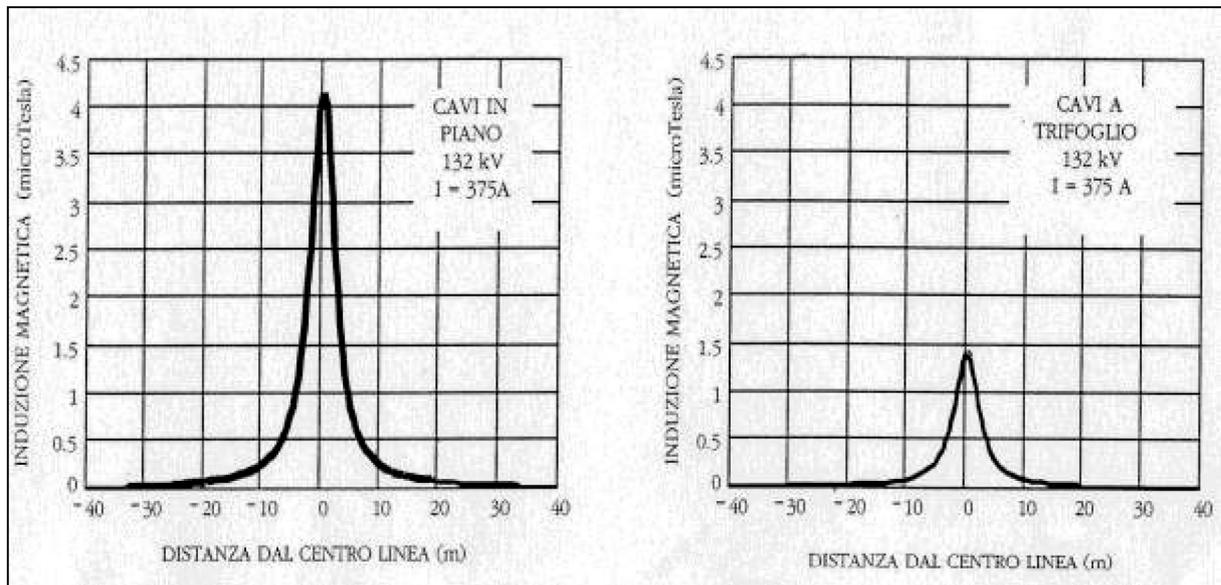


Figura 3 Profili campo magnetico

Come si può facilmente dedurre dai grafici, la disposizione a trifoglio riduce ad un terzo l'induzione magnetica sopra la terna: per questa ragione l'intero cavidotto realizzato per il parco eolico "Piano della Spina" prevede questa disposizione.

Un sistema di conduttori, tra di loro paralleli e approssimati a lunghezza infinita, genera una induzione magnetica che, per punti relativamente lontani dai conduttori (come è il caso per quelli di interesse per la valutazione delle fasce rispetto a $3 \mu\text{T}$), può essere espressa dalla scomposizione in serie della legge di Biot-Savart troncata al primo termine.

La seguente formula analitica approssimata è valida per terne trifase di conduttori in configurazione a triangolo:

$$B = \frac{PI}{R^2} * 0.1 * \sqrt{6}$$

dove:

I = corrente

P = distanza tra conduttori adiacenti

R = distanza tra l'asse della terna trifase e il punto di calcolo

I cavi utilizzati sono da 30kV (MT), e la corrente transitante è decisamente variabile: infatti i parchi eolici producono energia elettrica solo in presenza di vento e quindi non vi è induzione magnetica per la maggior parte del tempo, o questa è comunque molto inferiore ai limiti.

In altri termini, una centrale produce a potenza nominale solo in presenza di venti superiori a 12-14 m/s, condizione che si verifica in media per meno del 15-20% delle ore di

funzionamento: per le restanti si ha una produzione inferiore a quella nominale, con un'ovvia riduzione dell'induzione.

L'impianto è stato suddiviso in quattro sottocampi, all'interno dei quali il collegamento tra i diversi aerogeneratori viene realizzato mediante una terna di conduttori unipolari, isolati in gomma etile propilene (EPR), secondo uno schema "entra-esce".

Ciascuna delle suddette linee, a partire dall'ultimo aerogeneratore del ramo procede al trasporto dell'energia prodotta dalla relativa sezione del parco fino alla stazione di raccolta (o alla macchina WTG6 nel caso dei rami 1 e 2), e successivamente alla stazione di trasformazione AT/MT.

Tra la macchina WTG6 e la cabina di raccolta sono presenti due terne, mentre quattro sono le terne impiegate tra la cabina di raccolta e la sottostazione

Le sezioni impiegate sono state dimensionate secondo i criteri descritti nel documento "Relazione calcolo preliminare impianti elettrici", al quale si rimanda per una descrizione più dettagliata dei collegamenti.

Sottocampi

Il cavo sarà interrato ad una profondità minima di 1 metro. I conduttori saranno posati su un letto di sabbia vagliata e protetti superiormente da apposite protezioni copricavo.

La sezione di cavidotto MT percorso dal maggiore valore di corrente presente all'interno del parco è quella corrispondente al collegamento tra il ramo 1 e la macchina WTG6 con conduttore in alluminio in formazione $3 \times 1 \times 630 \text{ mm}^2$.

Il caso più sfavorevole è a livello del suolo e cioè con R pari **alla profondità di posa pari a 1.00 m**, mentre il valore della corrente massimo è di 539 A, considerate tutte le macchine in funzionamento a potenza nominale e trascurando le perdite per effetto Joule.

Il valore di intensità di campo magnetico ad un metro da terra, e quindi con R pari a 2.00 m, risulta essere di $1.98 \mu\text{T}$, ben al di sotto dei $3 \mu\text{T}$.

Collegamenti WTG6-Cabina e Cabina-Sottostazione

In questo caso, occorre tenere conto della sovrapposizione degli effetti prodotti dalle diverse terne di conduttori impiegate (due nel primo collegamento, quattro nel secondo).

Considerando una posa a 1 metro di profondità, con terne distanziate di 400 mm, tra WTG6 e cabina di raccolta si raggiunge un valore di $3.5 \mu\text{T}$, mentre nella linea che collega cabina di raccolta e sottostazione il valore calcolato è di $5.3 \mu\text{T}$.

Entrambi i valori sono ottenuti con un approccio molto conservativo, considerando tutte le macchine dell'impianto in funzionamento a potenza nominale e trascurando le perdite nel trasporto dell'energia.

Se nel primo caso il valore è molto vicino a quello di soglia, nel secondo si supera sensibilmente la soglia dei 3 μ T.

Per ovviare al problema si è deciso di effettuare l'interramento dei cavi a profondità superiore:

- ✓ nel primo caso, tratto WTG6-Cabina di raccolta, è sufficiente un interrimento ad una profondità di **1.2 metri**,
- ✓ nel secondo caso, tratto cabina-sottostazione, l'interramento dei cavi è ad una profondità di **1,75 m**.

Malgrado il peso di queste considerazioni, il progetto considera una produzione a potenza nominale per tutto l'arco dell'anno (quindi come se transitasse sempre la corrente nominale nel cavidotto), cosa che in realtà si verifica per meno del 10% del tempo.

D.3 Sottostazione elettrica AT

In generale, i contributi maggiori al campo elettromagnetico intorno ad una sottostazione derivano dalle linee di potenza entranti ed uscenti dalla sottostazione stessa. L'entità del campo elettromagnetico dovuto ai trasformatori diminuisce rapidamente con la distanza; oltre la recinzione della sottostazione i campi elettromagnetici prodotti dagli equipaggiamenti dentro la sottostazione sono tipicamente indistinguibili dai livelli del fondo ambientale.

L'ARPA di Rimini ha effettuato nel 1994 delle misure in alcune cabine primarie (v. Inquinamento Elettromagnetico, P. Bevitori et al. - Maggioli Editore, 1997 - pagg. 188-190). Il campo elettrico misurato lungo il perimetro di recinzione di cabine primarie è risultato sempre inferiore a 5 V/m; si ricorda che i limiti di legge per il campo elettrico sono di 5000 V/m per lunghe esposizioni e di 10000 V/m per brevi esposizioni. Il livello di induzione magnetica è sempre risultato minore di 0.2 μ T, valore che soddisfa anche la SAE.

Nella Tabella 3 sono riportati, invece, i valori del campo elettrico e del campo magnetico rilevato a seguito di misurazioni effettuate dall'ASL su campi funzionanti.

Luogo di misura	Valore di intensità di campo elettrico (V/m)	Valore di intensità di induzione magnetica (10^{-6} tesla)
Porta ingresso sottostazione	350	0,7
Interno alla sottostazione	179	4,2
Vicino ad una linea alta tensione a 150 kV	435	0,3

Tab. 5 – Valori del campo elettrico e magnetico rilevati

La misura è stata effettuata vicino la porta di ingresso della sottostazione, all'interno della sottostazione e vicino ad una linea alta tensione a 150 kV

Si nota come solo il valore misurato all'interno della sottostazione è superiore a 3 μ T, obiettivo di qualità nel DPCM 08/07/2003, mentre tutte le altre misure soddisfano anche tale valore.

Si osserva infine che la sottostazione sarà realizzata in corrispondenza di una linea AT esistente e quindi in un sito già oggetto di intervento industriale e soggetto a campi elettromagnetici, i quali non aumenteranno con la nuova realizzazione essendo in misura preponderante dipendenti dalle linee di potenza entranti ed uscenti dalla sottostazione stessa, mentre il campo elettromagnetico dovuto ai trasformatori, misurato oltre le recinzioni, è in genere indistinguibile dai livelli di fondo dell'ambiente.

E. CONCLUSIONI

Per “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.

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l’APAT, sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l’approvazione del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

La determinazione delle DPA è stata effettuata in accordo al D.M. del 29/05/2008 riportando per ogni opera elettrica (cavidotti e cabina elettrica) la summenzionata DPA. Da quanto riportato nei precedenti paragrafi, nonché nei calcoli sopra eseguiti, risulta evidente che i campi generati sono tali da rientrare nei limiti di legge.

In particolare, le fasce di rispetto risultano pari a:

- cavidotto interrato MT è pari a circa 0.7 m per le linee a singola terna nel caso più sfavorevole, 2.2 m per la linea tra WTG6 e cabina di raccolta, 2.75 m tra cabina di raccolta e sottostazione;
- trasformatore interno alla torre eolica è pari a circa 2m;
- sottostazione MT/AT interna alla recinzione di protezione.

Dalla verifica puntuale di tutta la linea elettrica interrata e in prossimità della Sottostazione Elettrica Produttore 30/150 kV non esistono recettori sensibili all’interno delle fasce di rispetto come sopra definite.

Dai risultati della simulazione si evince che i valori elevati di campo magnetico sono confinati all’interno della navicella o della stazione elettrica ed in prossimità delle stesse decresce rapidamente. Si ricorda inoltre che tali opere sono posizionate a distanza di centinaia di metri da abitazioni e quindi a distanze considerevoli dal punto di vista elettromagnetico.

Pertanto si può concludere che per il parco eolico e le infrastrutture di rete elettrica in esame non si ravvisano pericoli per la salute pubblica per quanto riguarda i campi elettromagnetici.