

REGIONE PUGLIA
CITTA' METROPOLITANA DI BARI
COMUNE DI RUVO DI PUGLIA

IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 8 WTG DA 7.2 MW,
SISTEMA DI ACCUMULO ELETTROCHIMICO DELL'ENERGIA
ELETTRICA E OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE

R26

**RELAZIONE TECNICA SULL'IMPATTO
ELETTROMAGNETICO DELLE OPERE M.T.**

Proponente

RDP

RDP srl
CORSO MONFORTE 2
20122 Milano (MI)
P.IVA 13058670962
rdp.srl.pec@legalmail.it
Legale Rappresentante: Ing. Danilo Lerda

Progetto

 **Engineering**
STIM ENGINEERING S.r.l.
VIA GARRUBA, 3 - 70121 BARI
Tel. 080.5210232 - Fax 080.5234353
www.stimeng.it - segreteria@stimeng.it

ing. Massimo CANDEO
Ordine Ing. Bari n° 3755
Via Canello Rotto, 3
70125 Bari
m.candeo@pec.it
stimdue@stimeng.it
tel. +39 328 9569922

ing. Gabriele CONVERSANO
Ordine ing. Bari n° 8884
via Garruba, 3
70122 Bari
g.conversano@stimeng.it
gabrieleconversano@pec.it
tel. +39 328 6739206

Collaborazione:
ing. Antonio Campanale
ing. Flavia Blasi

Progetto elettrico

ing. Gianluca PANTILE
Ordine Ing. Brindisi n. 803
Via Del Lavoro, 15/D
72100 Brindisi
pantile.gianluca@ingpec.eu
tel. +39 347 1939994
fax +39 0831 548001



Scala N.A. in A4

Marzo 2024	0	PRIMA EMISSIONE	ing. G. Pantile	ing. G. Pantile
Data	Rev.	DESCRIZIONE	Elaborato e controllato da:	Approvato da:

REVISIONI

INDICE

1	PREMESSA	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
2.1	GENERALITA'	3
2.2	NORME E LEGGI.....	5
3	OPERE ELETTRICHE INERENTI L'IMPIANTO EOLICO.....	5
4	OPERE ELETTRICHE INERENTI AL BESS	7
5	FONTI DI EMISSIONE.....	9
6	LINEE ELETTRICHE IN CAVO INTERRATO IN M.T.	10
7	CONCLUSIONI.....	15

1 PREMESSA

La Società **RDP S.r.l.** risulta soggetto Proponente di una iniziativa finalizzata alla realizzazione ed entrata in esercizio di un **IMPIANTO EOLICO della potenza di 57,60 MW** nel Comune di Ruvo di Puglia (BA) integrato da un Sistema di Accumulo dell'energia o **BESS (Battery Energy Storage System) della potenza di 50 MW** nel Comune di Bitonto (BA).

Le previste opere di vettoriamento dell'energia elettrica e le opere di utenza per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), inclusa la necessaria Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) di elevazione M.T./A.T., risultano anch'esse ricadenti nei suddetti Comuni.

L'opera nel suo complesso prevede, oltre alla realizzazione dell'impianto eolico e del BESS, anche le opere di utenza e di rete per la connessione alla RTN.

L'impianto sarà connesso in antenna a 150 kV su uno stallo da assegnare su una nuova Stazione Elettrica della RTN a 150 kV (nel seguito "S.E. RTN") da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "Bari Ind.le 2 - Corato" previa realizzazione di ulteriori interventi sulla RTN già contemplati dal Piano di Sviluppo TERNA.

Scopo della presente Relazione è quello di descrivere l'impatto elettromagnetico delle opere elettriche in M.T. individuando le possibili sorgenti di emissione e valutando i potenziali rischi di esposizione degli addetti ai lavori e delle persone in generale.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2.1 GENERALITA'

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP.

Il 12/07/1999 il Consiglio dell'Unione Europea ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito, il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla CE di continuare ad adottare tali linee guida.

Successivamente è intervenuta, con finalità di riordino e miglioramento della normativa allora vigente in materia, la Legge 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinare e di aggiornare periodicamente i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, in relazione agli impianti suscettibili di provocare inquinamento elettromagnetico.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito limite di esposizione il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti; ha definito il valore di attenzione, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine; ha definito, infine, l'obiettivo di qualità come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

Tale legge quadro italiana (36/2001), come ricordato sempre dal citato Comitato, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio della Comunità Europea del 12/07/1999 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP; tutti i paesi dell'Unione Europea, hanno accettato il parere del Consiglio della CE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali. In esecuzione della predetta Legge, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 08/07/2003, che ha:

- fissato il limite di esposizione in 100 microtesla per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico;
- stabilito il valore di attenzione di 10 microtesla, a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;
- fissato, quale obiettivo di qualità da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 microtesla.

È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Non si deve dunque fare riferimento al valore massimo di corrente eventualmente sopportabile da parte della linea.

Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08/07/2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

2.2 NORME E LEGGI

Le principali norme a cui si fa riferimento sono:

- 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"*;
- Legge n. 36 del 22/02/2001 *"Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"*;
- Norma CEI 211-4 *"Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche"*;
- *"Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08"* emanata da ENEL Distribuzione S.p.A.;
- Norma CEI 106-11 *"Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8/07/2003"* (Art.6);
- DM 29 maggio 2008, GU n. 156 del 5 luglio 2008, *"Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti"*;
- CEI 11-17 *"Impianti di produzione, trasmissione, distribuzione pubblica di energia elettrica Linee in cavo"*;
- Rapporto CESI-ISMES A7034603 *"Linee Guida per l'uso della piattaforma di calcolo - EMF Tools v. 3.0"*.

3 **OPERE ELETTRICHE INERENTI L'IMPIANTO EOLICO**

In questa sezione vengono descritte le Opere Elettriche (OO.EE) inerenti all'impianto di generazione da fonte eolica e relative linee di collegamento e distribuzione elettrica. L'impianto eolico avrà una potenza elettrica complessiva pari a 57,60 MW quale risultante dalla somma delle potenze elettriche dei n. 8 aerogeneratori (WTG) ad asse orizzontale verosimilmente di marca VESTAS modello V-172 ciascuno della potenza di 7,2 MW.

Le valutazioni che seguono sono state dunque condotte sulla base del dato di potenza del singolo aerogeneratore, pari a 7,2 MW.

L'impianto eolico è stato organizzato secondo la seguente architettura:

- un GRUPPO DI GENERAZIONE 1 di potenza pari a 28,8 MW, associato ad una Cabina di Sezionamento 1 (CS1) alla quale risultano collegati, separatamente:
 - l'aerogeneratore WTG01 quale collettore del cluster WTG02 - WTG01;
 - l'aerogeneratore WTG03;

- l'aerogeneratore WTG04;
- un GRUPPO DI GENERAZIONE 2 di potenza pari a 28,8 MW, associato ad una Cabina di Sezionamento 2 (CS2) alla quale risultano collegati, separatamente:
 - l'aerogeneratore WTG05;
 - l'aerogeneratore WTG06;
 - l'aerogeneratore WTG07;
 - l'aerogeneratore WTG08.

Le CS sono collegate separatamente alla SSEU tramite due elettrodotti di vettoriamento a 30 kV. In relazione all'architettura elettrica dell'opera, come evincesi dall'Elaborato T30 "SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE IMPIANTO EOLICO E BESS", sono state progettate le seguenti opere elettriche che prenderemo in considerazione ai fini delle valutazioni di impatto elettromagnetico di cui alla presente Relazione:

- Elettrodotto E2 relativo alla Tratta WTG02 – WTG01, di 1063 metri, per il collegamento dell'aerogeneratore 02 all'aerogeneratore 01, interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 7,2 MW, in cavo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – 3x1x95 mm²;
- Elettrodotto E1 relativo alla Tratta WTG01 – CS1, di 3606 metri, per il collegamento dell'aerogeneratore 01 alla CS1, interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 14,4 MW, in cavo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – 3x1x300 mm²;
- Elettrodotto E3 relativo alla Tratta WTG03 – CS1, di 1517 metri, per il collegamento dell'aerogeneratore 03 alla CS1, interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 7,2 MW, in cavo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – 3x1x150 mm²;
- Elettrodotto E4 relativo alla Tratta WTG04 – CS1, di 255 metri, per il collegamento dell'aerogeneratore 04 alla CS1, interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 7,2 MW, in cavo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – 3x1x95 mm²;
- Elettrodotto E5 relativo alla Tratta WTG05 – CS2, di 3779 metri, per il collegamento dell'aerogeneratore 05 alla CS2, interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 7,2 MW, in cavo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – 3x1x185 mm²;
- Elettrodotto E6 relativo alla Tratta WTG06 – CS2, di 3715 metri, per il collegamento dell'aerogeneratore 06 alla CS2, interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 7,2 MW, in cavo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – 3x1x185 mm²;
- Elettrodotto E7 relativo alla Tratta WTG07 – CS2, di 1087 metri, per il collegamento dell'aerogeneratore 07 alla CS2, interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 7,2 MW, in cavo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – 3x1x95 mm²;

- Elettrodotto E8 relativo alla Tratta WTG08 – CS2, di 190 metri, per il collegamento dell'aerogeneratore 08 alla CS2, interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 7,2 MW, in cavo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – 3x1x95 mm²;
- Elettrodotto V1 relativo alla Tratta CS1 - SSEU, di 18615 metri, per il collegamento della CS1 alla SSEU, interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 28,80 MW, in cavo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – 2x(3x1x630) mm²;
- Elettrodotto V2 relativo alla Tratta CS2 - SSEU, di 12453 metri, per il collegamento della CS2 alla SSEU, interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 28,80 MW, in cavo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – 2x(3x1x630) mm².

4 OPERE ELETTRICHE INERENTI AL BESS

Il BESS ha una potenza di 50 MW ed è costituito da n. 96 Cabine Storage del tipo container di marca SUNGROW, modello ST5015kWh PowerTitan 2.0 Liquid Cooled Energy Storage System con batterie LFP da 5015 kWh di capacità nominale e sistemi di raffreddamento a liquido e di soppressione degli incendi (FSS). Ciascuna delle n. 96 Cabine Storage erogherà una potenza di 520,833 kW.

Ciascuna delle n. 96 Cabine è equipaggiata con il relativo parco batterie ed il relativo inverter che fornisce una tensione in uscita in c.a. di 690 V. Esse sono distribuite in n. 4 BESS Unit (BESS 1, 2, 3, 4) ciascuna da n. 24 Cabine Storage suddivise in n. 3 Energy Station ciascuna da n. 8 Cabine. A ciascuna Energy Station da n. 8 Cabine Storage risulta associata una cabina di trasformazione (MV-Skid) di marca SUNGROW, modello MVS5000-LV PowerTitan 2.0 MVS Liquid Cooling Energy Storage System equipaggiata con una trasformatore da 5140 kVA, controller di sistema ed altri dispositivi ausiliari, in grado di operare la trasformazione B.T./M.T. desiderata, ossia 0,69/30 kV. Come evincesi dagli elaborati grafici di dettaglio, relativamente al BESS, sono state progettate le seguenti opere di distribuzione in M.T. e vettoriamento dell'energia verso la SSEU che prenderemo in considerazione ai fini delle valutazioni di impatto elettromagnetico di cui alla presente Relazione:

- Elettrodotto 1.A di collegamento tra MVS1.1 e MVS1.2 mediante elettrodotto interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 4,166 MW, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x95 mm² per una tratta di circa 20 metri;
- Elettrodotto 1.B di collegamento tra MVS1.2 e MVS1.3 mediante elettrodotto interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 8,33 MW, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x95 mm² per una tratta di circa 20 metri;

- Elettrodotto B1 di collegamento tra MVS1.3 e Quadri M.T. in Edificio Utente del BESS, mediante elettrodotto interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 12,50 MW, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x185 mm² per una tratta di circa 63 metri;
- Elettrodotto 2.A di collegamento tra MVS2.1 e MVS2.2 mediante elettrodotto interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 4,166 MW, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x95 mm² per una tratta di circa 20 metri;
- Elettrodotto 2.B di collegamento tra MVS2.2 e MVS2.3 mediante elettrodotto interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 8,33 MW, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x95 mm² per una tratta di circa 20 metri;
- Elettrodotto B2 di collegamento tra MVS2.3 e Quadri M.T. in Edificio Utente del BESS, mediante elettrodotto interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 12,50 MW, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x185 mm² per una tratta di circa 40 metri;
- Elettrodotto 3.A di collegamento tra MVS3.1 e MVS3.2 mediante elettrodotto interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 4,166 MW, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x95 mm² per una tratta di circa 20 metri;
- Elettrodotto 3.B di collegamento tra MVS3.2 e MVS3.3 mediante elettrodotto interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 8,33 MW, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x95 mm² per una tratta di circa 20 metri;
- Elettrodotto B3 di collegamento tra MVS3.3 e Quadri M.T. in Edificio Utente del BESS, mediante elettrodotto interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 12,50 MW, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x185 mm² per una tratta di circa 63 metri;
- Elettrodotto 4.A di collegamento tra MVS4.1 e MVS4.2 mediante elettrodotto interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 4,166 MW, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x95 mm² per una tratta di circa 20 metri;
- Elettrodotto 4.B di collegamento tra MVS4.2 e MVS4.3 mediante elettrodotto interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 8,33 MW, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x95 mm² per una tratta di circa 20 metri;
- Elettrodotto B4 di collegamento tra MVS4.3 e Quadri M.T. in Edificio Utente del BESS, mediante elettrodotto interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 12,50 MW, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x185 mm² per una tratta di circa 40 metri;

- Elettrodotta V3 relativo alla Tratta BESS – SSEU, di 40 metri, per il collegamento dai Quadri M.T in Edificio Utente del BESS ai Quadri M.T. in Edificio Utente della SSEU, interrato con tensione di esercizio 30 kV e potenza in transito pari a 50,00 MW, in cavo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – 3x(3x1x630) mm².

5 FONTI DI EMISSIONE

Con riferimento alla valutazione dell’impatto elettromagnetico di cui alla presente Relazione, le sorgenti in grado di generare un campo elettromagnetico significativo determinando dunque l'opportunità di osservare la relativa Distanza di Prima Approssimazione (DPA), sono le linee elettriche in cavo interrato in M.T. a tensione nominale 30 kV progettate per realizzare la distribuzione elettrica sia per l’impianto eolico che per il BESS, e precisamente:

- linee elettriche di collegamento tra gli aerogeneratori, tra gli aerogeneratori e le Cabine di Sezionamento e linee elettriche di vettoriamento dell’energia prodotta dall’impianto eolico dalle Cabine di Sezionamento verso la SSEU;
- linee elettriche di collegamento tra le cabine di trasformazione delle Energy Station del BESS tra loro, tra le cabine di trasformazione delle Energy Station “collettore” ed i Quadri M.T. in Edificio Utente del BESS, e tra i Quadri M.T in Edificio Utente del BESS ed i Quadri M.T. in Edificio Utente della SSEU.

Resta inteso che le altre possibili sorgenti di onde elettromagnetiche di minore rilevanza (linee elettriche in B.T., trasformatori M.T./B.T. in cabine aerogeneratori, Energy Station del BESS e relativi inverter e trasformatori, apparecchiature in B.T., ecc., risultano decisamente di minore rilevanza e sono state giudicate non significative ai fini della presente valutazione, come peraltro riscontrabile e confermato anche nella letteratura di settore. Ciò anche in rapporto alle situazioni più critiche determinate dalle correnti di impiego delle linee elettriche relative alla distribuzione in M.T..

Tanto è anche possibile asserire stante il fatto che le correnti e le potenze in gioco, gli accorgimenti adottati dai costruttori con particolare riferimento agli apparati elettrici, determinano campi elettromagnetici di intensità pressoché trascurabile entro pochissimi metri, il che rende trascurabile il rischio di esposizione degli addetti ai lavori i quali peraltro, oltre ad essere adeguatamente ed esaustivamente formati ed informati, allorché impegnati ad operare per esigenze di manutenzione, lo farebbero per periodi di tempo comunque limitati e, tipicamente, con apparati non in tensione.

6 LINEE ELETTRICHE IN CAVO INTERRATO IN M.T.

Per valutare i campi elettromagnetici generati dagli elettrodotti interrati con tensione di esercizio 30 kV, sono state individuate le tratte riportate nelle tabelle che seguono, rispettivamente per l'impianto eolico e per il BESS, e poi rappresentate nelle successive figure estrapolate dall'Elaborato T49 "PLANIMETRIA DELLA DISTRIBUZIONE ELETTRICA".

Nelle tabelle in questione, vengono riportate le caratteristiche elettriche delle singole tratte calcolate tenendo conto del fatto che in generale potranno essere posate più linee elettriche all'interno dello stesso scavo, e dunque applicando il principio di sovrapposizione degli effetti, per cui le linee in questione sono state considerate equivalenti ad un unico elettrodotto con corrente di impiego pari alla risultante vettoriale delle correnti di impiego dei singoli elettrodotti considerati.

Il calcolo delle correnti di impiego e, conseguentemente, delle correnti risultanti afferenti alle singole tratte, è stato effettuato considerando $\cos\Phi=1$ e non considerando il raggruppamento delle condutture.

Le caratteristiche comuni per gli elettrodotti utilizzati sono le seguenti:

Tipo di linea	Interrata
Numero conduttori attivi	3
Tensione nominale	30 kV
Profondità interrimento	1,10 m

Seguono tabelle rispettivamente per le tratte in M.T. relative all'impianto eolico e per quelle relative al BESS:

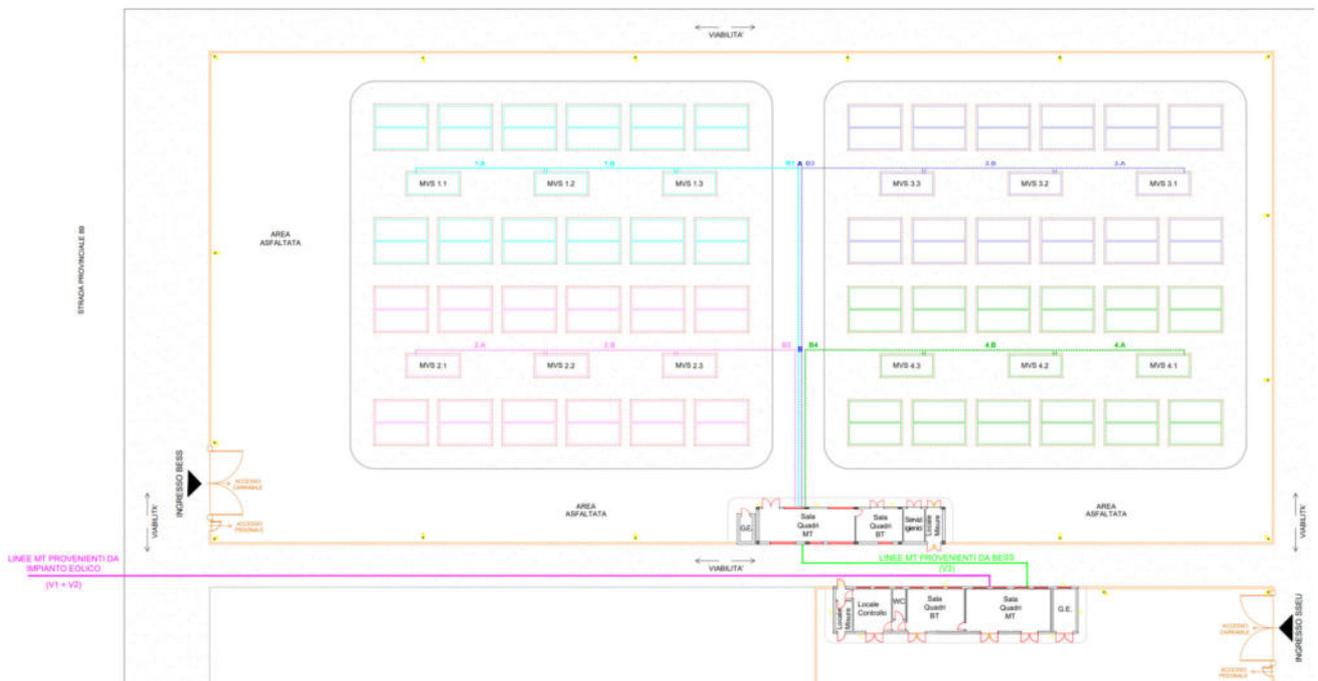
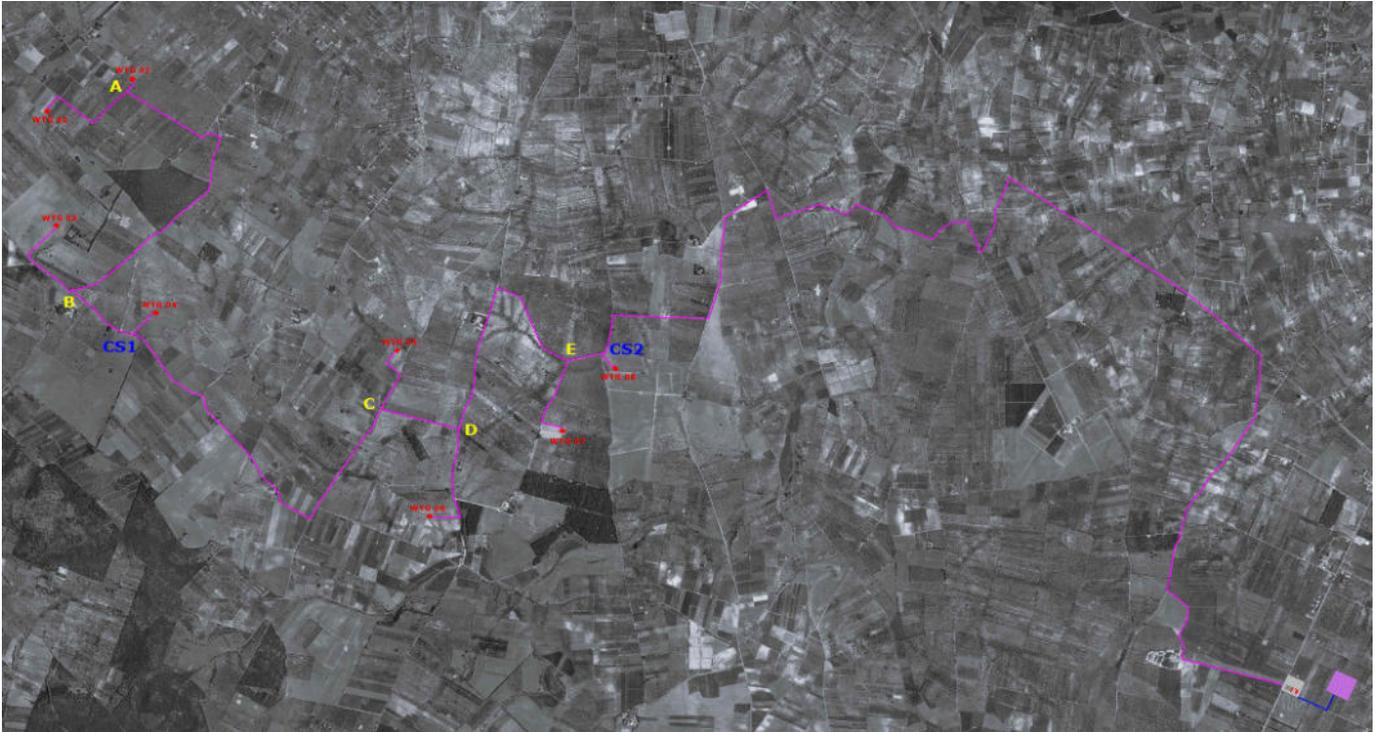
Impianto eolico:

Tratta	n. Elettrodotti	Elettrodotti	Lunghezza tratta [m]	Corrente risultante [A]
WTG 02 - A	1	E2	925,00	139,00
WTG 01 - A	2	E2, E1	138,00	138,00
A - B	1	E1	2.808,00	277,00
WTG 03 - B	1	E3	857,00	139,00
B - CS1	2	E1, E3	660,00	416,00
WTG 04 - CS1	1	E4	255,00	139,00
CS1 - C	1	V1	3.333,00	554,00
WTG 05 - C	1	E5	630,00	139,00
C - D	2	V1, E5	675,00	693,00
WTG 06 - D	1	E6	1.024,00	139,00
D - E	3	V1, E5, E6	2.154,00	832,00
WTG 07 - E	1	E7	767,00	139,00
E - CS2	4	V1, E5, E6, E7	320,00	971,00
WTG 08 - CS2	1	E8	190,00	139,00
CS2 - SSEU	2	V1, V2	12.133,00	1.108,00

BESS:

Tratta	n. Elettrodotti	Elettrodotti	Lunghezza tratta [m]	Corrente risultante [A]
MVS 1.1 - MVS 1.2	1	1.A	20,00	80,00
MVS 1.2 - MVS 1.3	1	1.B	20,00	160,00
MVS 1.3 - A	1	B1	18,00	240,00
MVS 3.1 - MVS 3.2	1	3.A	20,00	80,00
MVS 3.2 - MVS 3.3	1	3.B	20,00	160,00
MVS 3.3 - A	1	B3	18,00	240,00
A-B	2	B1 - B3	21,60	480,00
MVS 2.1 - MVS 2.2	1	2.A	20,00	80,00
MVS 2.2 - MVS 2.3	1	2.B	20,00	160,00
MVS 2.3 - B	1	B2	17,00	240,00
MVS 4.1 - MVS 4.2	1	4.A	20,00	80,00
MVS 4.2 - MVS 4.3	1	4.B	20,00	160,00
MVS 4.3 - B	1	B4	17,00	240,00
B - Quadri M.T.	4	B1 - B2 - B3 - B4	23,00	962,00
Quadri M.T. BESS - SSEU	1	V3	40,00	962,00

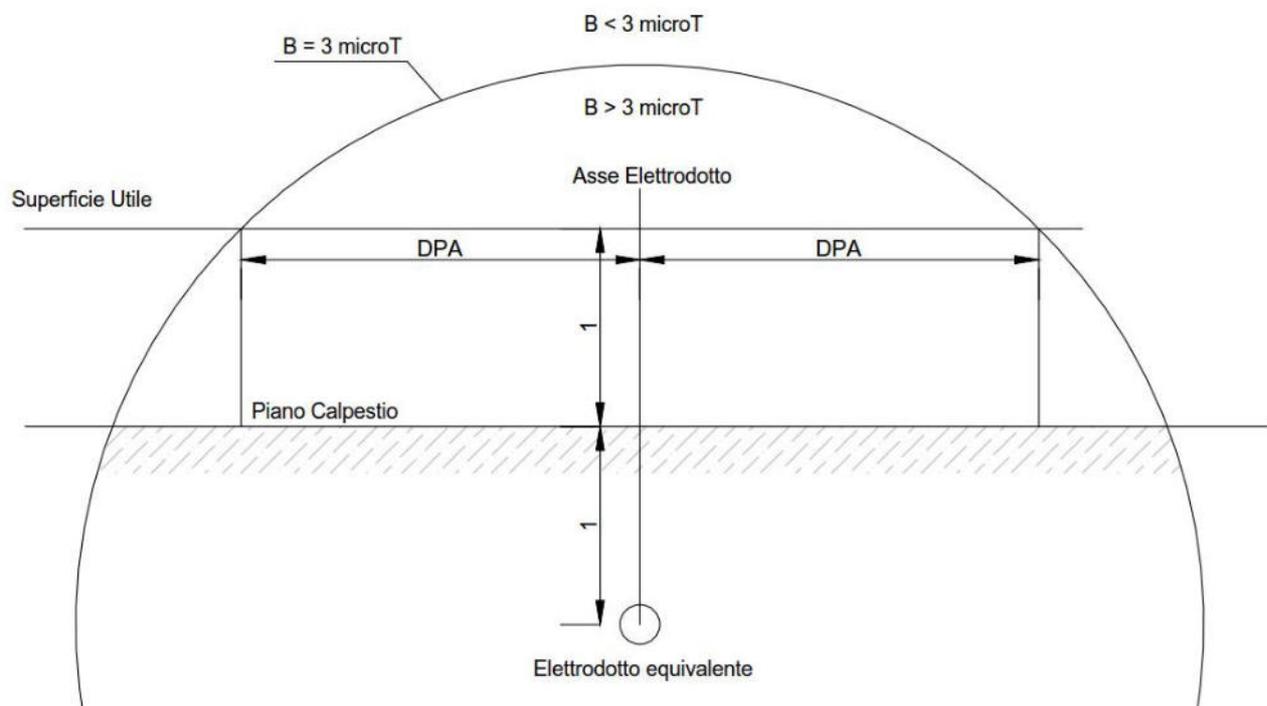
Seguono figure rappresentative delle tratte riportate nelle precedenti tabelle rispettivamente per l'impianto eolico e per il BESS:



Il calcolo dei campi elettrici è risultato inutile, in quanto il cavo risulta già schermato, annullando di fatto il suo valore all'esterno del cavo stesso.

Per il calcolo del campo magnetico è stata seguita la metodologia illustrata nella guida di cui alla Norma CEI 211-4, considerando come superficie utile quella posta ad un'altezza di 1 m dal piano di calpestio e valutando la Distanza di Prima Approssimazione (DPA), ossia la distanza dalla proiezione dell'asse dell'elettrodotto sul piano di calpestio, approssimata al metro per eccesso, alla quale, secondo la predetta guida si può affermare che l'induzione magnetica risulta inferiore al valore di $3 \mu\text{T}$ previsto dal DPCM 8 Luglio 2003 come obiettivo di qualità.

Di seguito si riporta l'illustrazione geometrica di quanto appena descritto:



Si riportano di seguito le tabelle con i risultati ottenuti sia per la distribuzione elettrica in M.T. relativa all'impianto eolico, sia per quella relativa al BESS:

Impianto eolico:

Tratta	Corrente risultante [A]	DPA [m]	Induzione residua [microTesla]
WTG 02 - A	139,00	0,00	1,41
WTG 01 - A	138,00	0,00	1,40
A - B	277,00	0,00	2,80
WTG 03 - B	139,00	0,00	1,41
B - CS1	416,00	2,00	2,33
WTG 04 - CS1	139,00	0,00	1,41
CS1 - C	554,00	3,00	1,97
WTG 05 - C	139,00	0,00	1,41
C - D	693,00	3,00	2,46
WTG 06 - D	139,00	0,00	1,41
D - E	832,00	3,00	2,96
WTG 07 - E	139,00	0,00	1,41
E - CS2	971,00	4,00	2,29
WTG 08 - CS2	139,00	0,00	1,41
CS2 - SSEU	1.108,00	4,00	2,61
SSEU - S.E. RTN	416,00	2,00	2,33

BESS:

Tratta	Corrente risultante [A]	DPA [m]	Induzione residua [microTesla]
MVS 1.1 - MVS 1.2	80,00	0,00	0,81
MVS 1.2 - MVS 1.3	160,00	0,00	1,62
MVS 1.3 - A	240,00	0,00	2,43
MVS 3.1 - MVS 3.2	80,00	0,00	0,81
MVS 3.2 - MVS 3.3	160,00	0,00	1,62
MVS 3.3 - A	240,00	0,00	2,43
A-B	480,00	2,00	2,68
MVS 2.1 - MVS 2.2	80,00	0,00	0,81
MVS 2.2 - MVS 2.3	160,00	0,00	1,62
MVS 2.3 - B	240,00	0,00	2,43
MVS 4.1 - MVS 4.2	80,00	0,00	0,81
MVS 4.2 - MVS 4.3	160,00	0,00	1,62
MVS 4.3 - B	240,00	0,00	2,43
B - Quadri M.T.	962,00	4,00	2,26
Quadri M.T. BESS - SSEU	962,00	4,00	2,26

7 CONCLUSIONI

Fermo restando che non vi è alcun rischio di esposizione ai campi elettrici, dai risultati ottenuti e riportati nelle precedenti tabelle emerge, per quel che concerne i campi magnetici, quanto segue:

- le tratte per le quali è risultata una $DPA=0$ non determinano di fatto un rischio di esposizione ai campi magnetici, dunque dovrà essere asservita una fascia di 4 metri (2 metri per parte rispetto all'asse dell'elettrodotto) per passaggio di uomini e mezzi e per esigenze di manutenzione e di sicurezza della linea elettrica;
- per le tratte per le quali è risultata una $DPA=2$ la fascia di asservimento di 4 metri da prevedere comunque per le ragioni descritte al punto precedente coincide con la fascia di rispetto da osservare per tener conto dell'area ritenuta potenzialmente pericolosa, dunque ai fini del rispetto dell'obiettivo di qualità;
- per le tratte per le quali è risultata una $DPA>2$ dovrebbe essere prevista una fascia di asservimento coincidente con la fascia di rispetto da osservare per tener conto dell'area ritenuta potenzialmente pericolosa e dunque per il rispetto dell'obiettivo di qualità. Tale fascia, in ciascun caso, dovrebbe avere una ampiezza pari a $(2 \times DPA)$ metri, ossia DPA metri per parte rispetto all'asse dell'elettrodotto. Per la maggior parte del tracciato relativo alle tratte in questione, date le caratteristiche dell'area di installazione degli elettrodotti ove è altamente improbabile la permanenza umana per un tempo superiore alle 4 ore giornaliere, si ritiene possa essere asservita una fascia di 4 metri per le esigenze di passaggio di uomini e mezzi e di manutenzione e sicurezza della linea elettrica. Laddove dovesse essere ipotizzabile la presenza continuativa di persone, si dovrà ottemperare all'obiettivo di qualità osservando una fascia di rispetto di ampiezza pari a $(2 \times DPA)$ metri simmetrica rispetto all'asse di posa dell'elettrodotto.