



REGIONE
BASILICATA



COMUNE DI
MIGLIONICO



COMUNE DI
POMARICO



COMUNE DI
GROTTOLE



PROVINCIA DI
MATERA

PROGETTO DEFINITIVO

Realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 39,25 MWp da realizzare nel territorio comunale di Miglionico e Pomarico (MT) all'interno dell'area SIN VAL BASENTO, integrato con un sistema di accumulo da 20 MW e delle relative opere di connessione

Titolo elaborato

Relazione tecnica specialistica sull'impatto elettromagnetico

Codice elaborato

F0531AR11A

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Progettazione



OIKO ENERGY DI FRANCESCO GIANCOLA

Via Monte Pagano 41, 65124 (PE)
www.oikoenergy.it

Il Titolare
(Ing. Giancola Francesco)

Ing. Giancola Francesco



Gruppo di lavoro

Ing. Sara Pento
Ing. Francesco Giancola

Consulenze specialistiche

Committente



BLUSOLAR MIGLIONICO 1 S.R.L.

Via Caravaggio 125, 65125 Pescara (PE)

Amministratori
FABIO MARESCA

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Luglio 2022	Prima emissione	Sara Pento	Francesco Giancola	Antonio Russo

Sommario

1	Introduzione	2
2	Normativa di riferimento e requisiti di rispondenza a Norme	3
2.1	Leggi Nazionali	3
2.2	Normativa tecnica	3
2.3	Valori di riferimento legislativi	4
2.4	Definizioni	5
3	Descrizione tecnica sommaria del sistema di accumulo	6
4	Identificazione delle sorgenti e recettori	7
4.1	Sorgenti	7
4.2	Recettori	7
5	Valutazione dell'inquinamento elettromagnetico	7
5.1	Normativa	8
5.2	Calcolo	8
5.2.1	Cavi MT del sistema di accumulo	9
5.2.2	Trasformatori MT/BT e inverter del sistema di accumulo	11
6	Conclusioni	12

Realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 39,25 MWp da realizzare nel territorio comunale di Miglionico e Pomarico (MT) all'interno dell'area SIN VAL BASENTO, integrato con un sistema di accumulo da 20 MW e delle relative opere di connessione

Relazione tecnica specialistica sull'impatto elettromagnetico

1 Introduzione

La presente relazione ha l'obiettivo di valutare in via previsionale il contributo dei valori di campo elettromagnetico che possano svilupparsi dal sistema di accumulo elettrochimico (BESS) di potenza ed energia nominale rispettivamente pari a 20MW – 40MWh nell'area Sin Val Basento nel territorio Comunale di Miglionico (MT) e delle relative fasce di rispetto.

2 Normativa di riferimento e requisiti di rispondenza a Norme

2.1 Leggi Nazionali

- Legge quadro 22.02.2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 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"
- D.M. 29.05.2008: approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica (G.U. n. 153 del 02.07.2008).
- D.M. 29.05.2008: approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti (G.U. n. 160 del 05.07.2008).
- Valutazione dei rischi secondo il Decreto Legislativo 19 novembre 2007, n. 257 Attuazione della direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici)

2.2 Normativa tecnica

- CEI 211-6 2001-01 "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"
- CEI 211-7 2001-01 "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 211-4 1996-12 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee 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)".

Realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 39,25 MWp da realizzare nel territorio comunale di Miglionico e Pomarico (MT) all'interno dell'area SIN VAL BASENTO, integrato con un sistema di accumulo da 20 MW e delle relative opere di connessione

Relazione tecnica specialistica sull'impatto elettromagnetico

2.3 Valori di riferimento legislativi

Tabella 1 – Limiti di esposizione imposti al punto 1 – art. 3 del DPCM 08 Luglio 2003

Gamma di frequenza (Hz)	Limiti di Campo Elettrico (V/m)	Norma di base
50	5.000	DPCM dell'8 Luglio 2003

Tabella 2 – Restrizioni stabilite al punto 3 – art. 1 del DPCM 08 Luglio 2003

Gamma di frequenza f	Limiti di Campo Elettrico (V/m)	Norma di base
Da 1 a 8 Hz	10.000	Raccomandazione Consiglio Unione Europea del 12 Luglio 1999 riportata nel D.P.C.M. dell'8 Luglio 2003
Da 8 a 25 Hz	10.000	
Da 0,025 a 0,8 kHz (escluso 50 Hz)	250/f	
Da 0,8 a 3 kHz	250/f	
Da 3 a 100 kHz	87	

NOTA. f come indicato nella colonna della gamma di frequenza.

Tabella 3 – Limiti imposti ai punti 1 e 2 art. 3 e punto 1 art. 4 del DPCM dell'8 Luglio 2003

Gamma di frequenza (Hz)	Limiti di induzione Magnetica (micro T)	Valori di attenzione di induzione magnetica in luoghi di permanenza non inferiore a 4 ore (micro T)	Obiettivo di qualità di induzione magnetica in luoghi di permanenza non inferiori a 4 ore e per nuovi insediamenti (micro T)	Norma di base
50	100	10	3	DPCM dell'8/7/03

Tabella 4 – Restrizioni stabilite al punto 3 – art. 1 del DPCM 08 Luglio 2003

Gamma di frequenza f	Limiti di induzione Magnetica (micro T)	Norma di base
Da 1 a 8 Hz	$4 \times 10^3 / f^2$	Raccomandazione Consiglio Unione Europea del 12 Luglio 1999 riportata nel D.P.C.M. dell'8 Luglio 2003
Da 8 a 25 Hz	5000/f	
Da 0,025 a 0,8 kHz (escluso 50 Hz)	5/f	
Da 0,8 a 3 kHz	6,25	
Da 3 a 100 kHz	6,25	

NOTA: f in unità di misura come indicato nella colonna della gamma di frequenza

2.4 Definizioni

Campo elettrico: così come definito nella norma CEI 211-6 data pubblicazione 2001-01, classificazione 211-6, prima edizione, 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.

Campo magnetico: così come definito nella norma CEI 211-6 data pubblicazione 2001-01, classificazione 211-6, prima edizione, "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".

Campo di induzione magnetica: così come definito nella norma CEI 211-6 data pubblicazione 2001-01, classificazione 211-6, prima edizione "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".

Frequenza: così come definita nella norma CEI 211-6 data pubblicazione 2001-01, classificazione 211-6, prima edizione, "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".

Elettrodotto: è l'insieme delle linee elettriche delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione

Limite di esposizione: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione dalla popolazione e dei lavoratori per le finalità di cui all'articolo 1, comma 1, lettera a) della Legge Quadro;

Valore di attenzione: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate per le finalità di cui all'articolo 1, comma 1, lettere b) e c). Esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine e deve essere raggiunto nei tempi e nei modi previsti dalla legge;

Obiettivi di qualità: o sono i criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali secondo le competenze definite dall'articolo 8 della Legge Quadro; o sono i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo Stato secondo le previsioni di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

Fascia di rispetto: è definita come lo spazio circostante un elettrodotto (al di sopra e al di sotto) del livello del suolo, costituito da tutti i punti caratterizzati da un'induzione magnetica di valore superiore all'obiettivo di qualità per l'induzione magnetica di 3 [μ T], stabilito dal già citato D.P.C.M. 8 luglio 2003.

Distanza di prima approssimazione (Dpa): distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto, la cui proiezione al suolo disti dal centro linea più di Dpa, si trovi all'esterno delle fasce di rispetto.

Realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 39,25 MWp da realizzare nel territorio comunale di Miglionico e Pomarico (MT) all'interno dell'area SIN VAL BASENTO, integrato con un sistema di accumulo da 20 MW e delle relative opere di connessione

Relazione tecnica specialistica sull'impatto elettromagnetico

3 Descrizione tecnica sommaria del sistema di accumulo

Il sistema di accumulo a batterie al litio da 20MW 40MWh è costituito da sei sottosistemi speculari, ciascuno caratterizzato da un sesto della potenza e dell'energia nominale dell'intero impianto.

Tale sistema è equipaggiato con:

- Una cabina di smistamento MT
- Un container di controllo
- Sei container PCS da 4000kVA, costituiti da 2 moduli inverter ciascuno ed 1 trasformatore a doppio secondario
- Dodici container Batterie ESS

4 Identificazione delle sorgenti e recettori

4.1 Sorgenti

In relazione alle problematiche di emissione ed esposizione di campi elettromagnetici possiamo valutare che le aree significative al fine della presente valutazione, sono:

- I trasformatori MT/BT del sistema di accumulo da 36kV/690V 4000kVA ONAF Yd11d11
- Gli inverter del sistema di accumulo da 4000kVA
- I cavi MT del sistema di accumulo posati interrati a profondità 1,2 m e con percorso interno all'area della Sottostazione utente

È possibile sostenere che le sorgenti associabili alla centrale di produzione e trasformazione, produrranno campi elettromagnetici esclusivamente nel range delle basse frequenze e che le sorgenti significative da tenere in considerazione risultano essere proprio i trasformatori presenti all'interno delle cabine di campo e gli elettrodotti interrati interni ed esterni al sito.

4.2 Recettori

I recettori considerati nella relazione possono essere popolazione o personale addetto alla manutenzione nell'area dell'impianto.

Si ritiene che, viste le distanze in gioco (vedi valutazioni successive) e la tipologia delle emissioni, solo il personale addetto alle manutenzioni ordinarie e straordinarie dell'impianto potrà avere accesso all'area di impianto esposta a campi magnetici maggiori di 3 μ T.

Il personale addetto alla manutenzione deve essere quindi personale formato e dovrà permanere nella suddetta area solo per le attività lavorative.

5 Valutazione dell'inquinamento elettromagnetico

5.1 Normativa

Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. Esso in particolare fissa, all'art. 4, gli obiettivi di qualità.

“La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti” prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA). Detta DPA, nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3 μ T del campo magnetico (art. 4 del DPCM 8 luglio 2003), si applica nel caso di:

- realizzazione di nuovi elettrodotti (inclusi potenziamenti) in prossimità di luoghi tutelati;
- progettazione di nuovi luoghi tutelati in prossimità di elettrodotti esistenti.

Il fine di tale metodologia è di agevolare/semplificare:

- l'iter autorizzativo relativo alla costruzione ed esercizio degli elettrodotti (linee e cabine elettriche);
- le attività di gestione territoriale relative a progettazioni di nuovi luoghi tutelati e alle richieste di redazione dei piani di gestione territoriale inoltrate dalle amministrazioni locali.

5.2 Calcolo delle fasce di rispetto

Il calcolo della DPA è stato eseguito mediante l'utilizzo del software "EMF Tools Vers. 3.0" sviluppato da Cesi in aderenza alla norma CEI 211-4 ed in conformità a quanto disposto dal DPCM 08/07/03.

Per il calcolo del campo magnetico in tutti i punti dello spazio intorno alla zona oggetto di studio è stato utilizzato un modello di tipo bidimensionale. Il programma di calcolo utilizzato si basa sui metodi standardizzati del Comitato Elettrotecnico Italiano CEI 211-4, fascicolo 2840: "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche" luglio 1996. La norma CEI 211-4 tratta un modello bidimensionale basato sulla legge di BIOT-SAVART per determinare l'induzione magnetica dovuta a ciascun conduttore percorso da corrente e successivamente la sovrapposizione degli effetti per determinare l'induzione magnetica totale, tenendo ovviamente conto delle fasi della corrente, supposte simmetriche ed equilibrati, considerando i conduttori rettilinei, paralleli tra loro e di lunghezza infinita.

I dispositivi per i quali sono stati valutati i campi elettromagnetici ed è stata definita la DPA sono:

- Cavi MT del sistema di accumulo
- Trasformatori MT/BT del sistema di accumulo
- Inverter del sistema di accumulo

Realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 39,25 MWp da realizzare nel territorio comunale di Miglionico e Pomarico (MT) all'interno dell'area SIN VAL BASENTO, integrato con un sistema di accumulo da 20 MW e delle relative opere di connessione

Relazione tecnica specialistica sull'impatto elettromagnetico

Nel seguito sono riportati i risultati di dettaglio delle simulazioni.

5.2.1 Cavi MT del sistema di accumulo

La linea MT che dalla cabina utente alimenterà il sistema di accumulo sarà costituita da conduttori in rame, interrati ad una profondità di 1,2m. L'intero percorso dei cavi sarà interno all'area del campo fotovoltaico.

Il calcolo del campo elettrico non viene riportato in quanto non supera mai le condizioni limite per applicazioni in media e bassa tensione.

La fascia di rispetto da mantenere è di circa 2 metri dalla proiezione al suolo dell'asse dei cavi, tale area rientra nel perimetro del sistema.

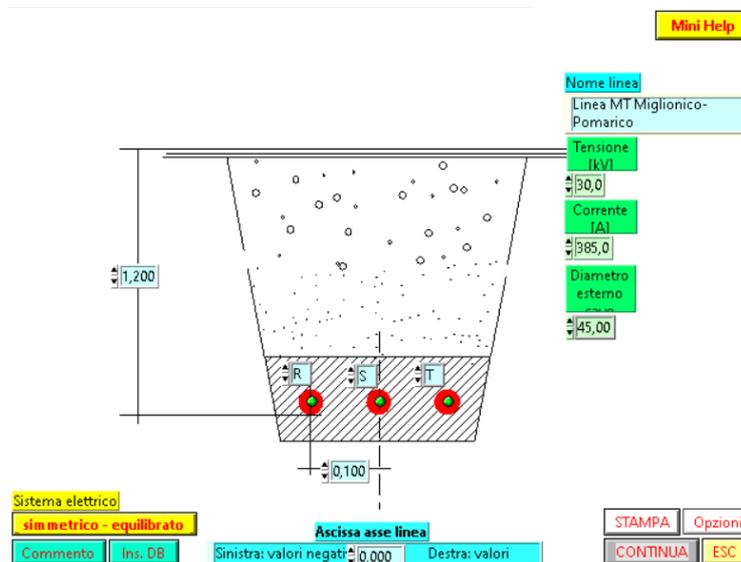


Figura 1 Elettrodotto MT accumulo – geometria

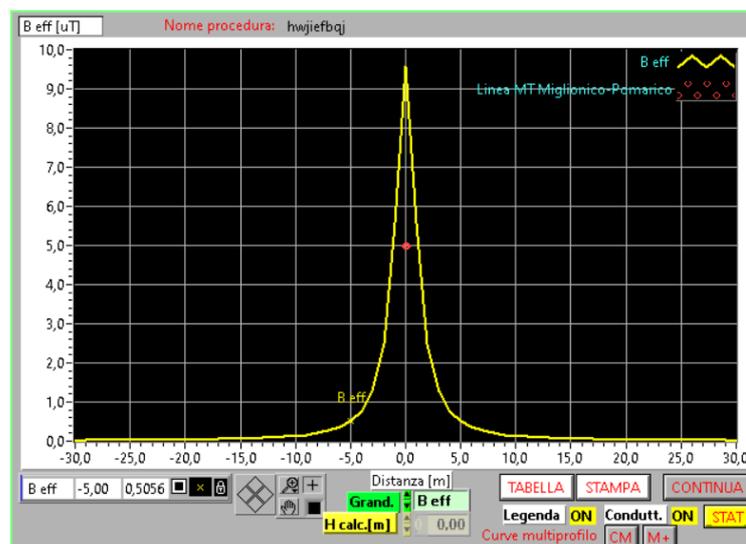


Figura 2 Elettrodotto MT accumulo - campo magnetico

Realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 39,25 MWp da realizzare nel territorio comunale di Miglionico e Pomarico (MT) all'interno dell'area SIN VAL BASENTO, integrato con un sistema di accumulo da 20 MW e delle relative opere di connessione

Relazione tecnica specialistica sull'impatto elettromagnetico

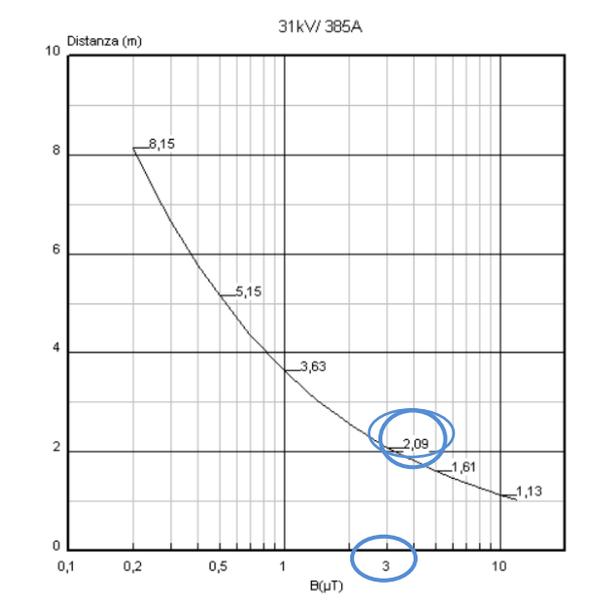


Figura 3 Elettrodotto MT accumulo – dpa

5.2.2 Trasformatori MT/BT e inverter del sistema di accumulo

La simulazione dei campi magnetici generati dai trasformatori e dagli inverter del sistema di accumulo viene uniformata in quanto trattasi di campi generati dalla stessa corrente BT. È possibile, in entrambi i casi, quindi considerare conduttori BT equivalenti percorsi dalla corrente di impiego.

Il calcolo del campo elettrico non viene riportato in quanto non supera mai le condizioni limite per applicazioni in media e bassa tensione.

La fascia di rispetto da mantenere è di circa 4 metri dalle pareti delle cabine, tale area rientra nel perimetro del sistema.

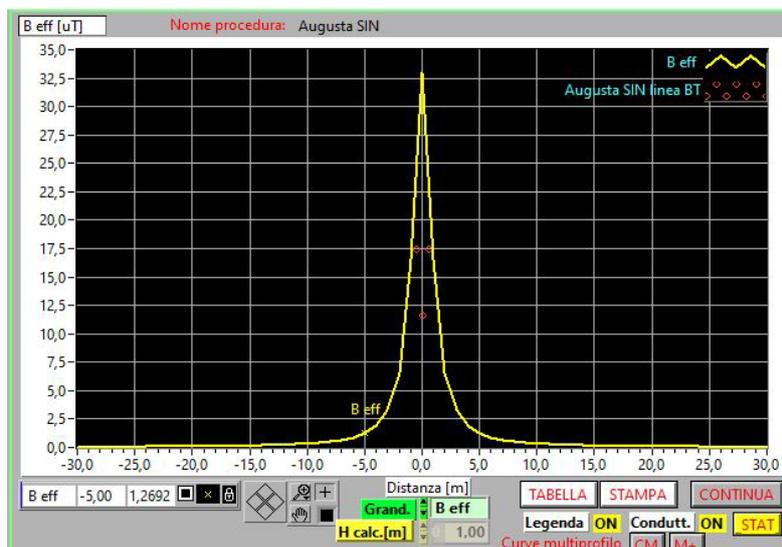


Figura 4 Apparecchiature BT - campo magnetico

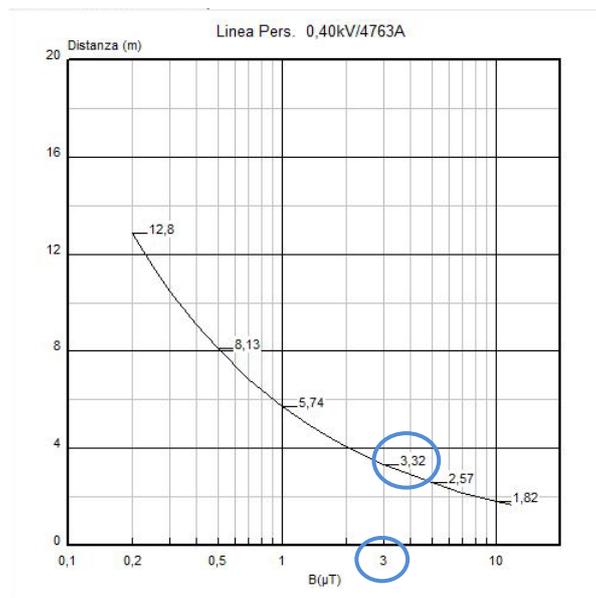


Figura 5 Apparecchiature BT – dpa

Realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 39,25 MWp da realizzare nel territorio comunale di Miglionico e Pomarico (MT) all'interno dell'area SIN VAL BASENTO, integrato con un sistema di accumulo da 20 MW e delle relative opere di connessione

Relazione tecnica specialistica sull'impatto elettromagnetico

6 Conclusioni

La determinazione delle DPA è stata effettuata in accordo al D.M. del 29/05/2008 riportando per ogni opera elettrica la suddetta DPA. Dalle analisi, i cui risultati sono riassunti nei paragrafi precedenti, si può desumere quanto segue:

- Per l'**elettrodotto MT** del sistema di accumulo la distanza di prima approssimazione è stata valutata in una fascia di larghezza pari a **+2 metri** dall'asse dell'elettrodotto

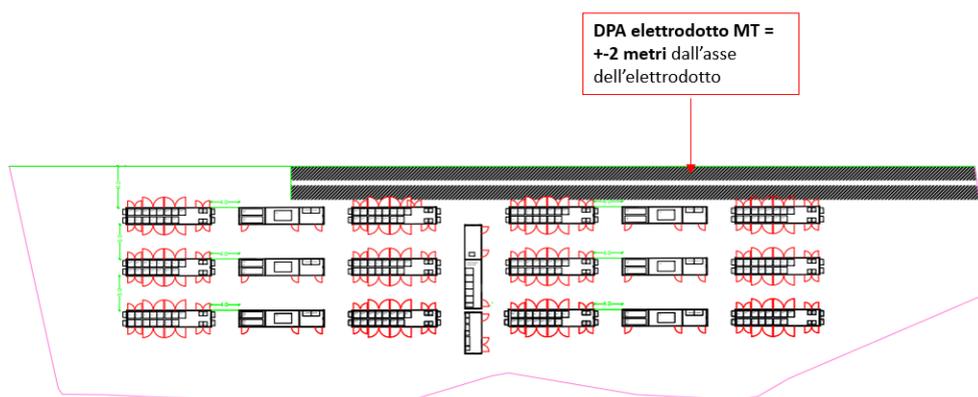


Figura 6: DPA elettrodotto MT

- Per le **cabine inverter e trasformatori MT/BT** la distanza di prima approssimazione è stata valutata in **4 m** dalle pareti esterne.

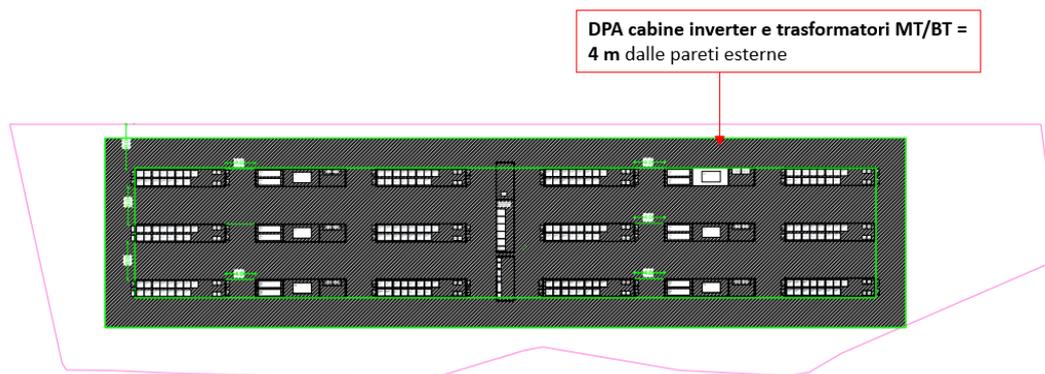


Figura 7: DPA cabine inverter e trasformatori MT/BT

Realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 39,25 MWp da realizzare nel territorio comunale di Miglionico e Pomarico (MT) all'interno dell'area SIN VAL BASENTO, integrato con un sistema di accumulo da 20 MW e delle relative opere di connessione

Relazione tecnica specialistica sull'impatto elettromagnetico

I risultati della stima e valutazione previsionale dei campi elettromagnetici relativi al funzionamento del sistema di accumulo ed in particolare dell' elettrodotto di collegamento MT e delle cabine inverter e dei trasformatori MT/BT confrontati con i limiti previsti di protezione della popolazione, hanno dimostrato il ridotto impatto del sistema in relazione al fatto che lo stesso si trovi in aree in cui, nella distanza di prima approssimazione massima calcolata, non vi è la presenza di recettori sensibili, ma solo esclusivamente eventuali e saltuari addetti autorizzati.

Tutte le aree in cui i campi magnetici superano i 3 μ T sono interne all'impianto per cui non sussistono i rischi per la popolazione. Di conseguenza risultano rispettati i valori di attenzione/obiettivi di qualità fissati in relazione alle nuove realizzazioni dal DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h).