

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA
COMUNE DI GUSPINI



**“PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO
DENOMITO “AGRISARDEGNA”
DI POTENZA DI PICCO PARI A 102,27MW_p E POTENZA
NOMINALE PARI A 97,4 MW_{ac} INTEGRATO CON UN
SISTEMA DI ACCUMULO DA 90 MW, DA REALIZZARSI NEL
COMUNE DI GUSPINI (SU).”**



**Procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale
ai sensi del D Lgs. 152/2006 e s.m.i.**


Società proponente

 **ICA REN FOR SRL**
Via Giorgio Pitacco, 7
00177 Roma (Italia)
C.F. / P.IVA 16649831001



Codice	Scala	Titolo elaborato			
ICA_175_REL_6	-	Relazione Campi Elettromagnetici			
Revisione	Data	Descrizione	Eseguito	Verificato	Approvato
0.0	27/03/2024	Prima emissione per procedura di VIA	° \	IA	DLP

Le informazioni incluse in questo documento sono proprietà di Ingenium Capital Alliance, S.L. (Spain). Qualsiasi totale o parziale riproduzione è proibita senza il consenso scritto di Capital Alliance.

<i>Codice elaborato ICA_175_RELO6</i>	RELAZIONE SUI CAMPI ELETTROMAGNETICI	 ICA REN FOR SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649831001
<i>Revisione 00 del 27/03/2024</i>		

Sommario

1.	PREMESSA	2
2.	DESCRIZIONE GENERALE	2
2.1	Localizzazione.....	2
2.2	Descrizione del progetto	2
3.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3.1	Norme generali, norme tecniche e linee guida	4
3.2	Limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai CEM (DPCM 8 luglio2003)	4
4.	CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	6
4.1	Moduli fotovoltaici.....	6
4.2	Dispositivi di conversione e trasformazione.....	6
4.3	Dispositivi di accumulo, conversione e trasformazione	11
4.4	Cavidotti interrati in corrente alternata	14
4.5	Cavidotto interrato di connessione tra Sottocampi e Cabina Impianto.....	15
4.6	Cavidotto interrato di connessione tra BESS e Cabina Impianto.....	17
4.7	Cavidotto interrato di connessione alla SEU.....	19
4.8	Cavidotto interrato di connessione alla RTN AT	20
4.9	SEU e collegamento in alta tensione alla Stazione elettrica smistamento della RTN	22
5.	CONCLUSIONI	24

Codice elaborato ICA_175_RELO6	RELAZIONE SUI CAMPI ELETTROMAGNETICI	 ICA REN FOR SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649831001
Revisione 00 del 27/03/2024		

1. PREMESSA

Il presente disciplinare descrittivo degli elementi tecnici è relativo al progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato “AgriSardegna” per la produzione di energia elettrica da fonte solare, della potenza di picco di 102,27 MWp e potenza in immissione di 97,4 MW integrato con sistema di accumulo da 90 MW, da realizzarsi su aree agricole situate nel Comune di Guspini (SU).

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) prevede che l’impianto sia collegato in antenna a 150 kV sulla nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 220/150/36 kV di “Sulcis – Oristano”.

La società Proponente è ICA REN FOR S.r.l., con sede legale in Via Giorgio Pitacco n. 7 - Roma, CF/P.IVA 16649831001, che, in virtù dei contratti preliminari, dispone della titolarità all’utilizzo delle aree oggetto di intervento.

2. DESCRIZIONE GENERALE

2.1 Localizzazione

L’impianto è ubicato in aree agricole e si sviluppa in 17 sottocampi situati nel Comune di Guspini.

Le coordinate geografiche riferite al baricentro dei lotti sono le seguenti:

- Latitudine 39.6227°
- Longitudine 8.5899°

In particolare, sulla Carta Tecnica Regionale della Regione Sardegna in scala 1: 10.000 l’area di intervento è localizzabile alle sezioni 538150 Padru Atzei – 538160 Sa Zeppara; sulla Cartografia IGM in scala 1:25.000 il foglio di riferimento è il 225, quadrante 4 NO Monte Arcuentu e quadrante 4 NE Sa Zeppara.


Catastralmente i lotti sono individuabili al Comune di Guspini, Fogli 201, 202, 203, 206, 207, 212.

Il lotto è accessibile mediante viabilità comunale facente capo alla viabilità provinciale, rappresentata dalla SP65 ad est dell’area di progetto.

Il cavidotto, che sarà completamente interrato, si svilupperà per circa 11 km al di sotto di viabilità esistente ed interesserà il Comune di Guspini, fino ad arrivare alla SEU e alla Stazione Elettrica (SE) sita nello stesso Comune.

2.2 Descrizione del progetto

L’impianto si sviluppa su lotto di progetto con un’estensione dell’area recintata pari a circa 149,04 ettari e sarà installato a terra su terreni situati a circa 8 km a Nord rispetto al centro abitato di Guspini (SU).

Codice elaborato ICA_175_RELO6	RELAZIONE SUI CAMPI ELETTROMAGNETICI	 ICA REN FOR SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649831001
Revisione 00 del 27/03/2024		

I moduli fotovoltaici saranno installati su strutture di supporto in acciaio del tipo tracker ad inseguimento monoassiale (inseguitori solari installati in direzione Nord-Sud, capaci di ruotare in direzione Est-Ovest, consentendo, pertanto, ai moduli di “seguire” il Sole lungo il suo moto diurno).

Saranno installati n° 146.100 moduli fotovoltaici bifacciali marcati *Canadian Solar di potenza unitaria di picco pari a 700 Wp*, disposti su tracker monoassiali ad inseguimento solare est-ovest.

L'elettrodotto in antenna a 30 kV per il collegamento tra l'impianto e la SEU 30/150kV e tra la SEU 30/150kV e la Stazione elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

L'impianto sarà dotato di un sistema di accumulo Bess di capacità pari a 180 MWh con potenza di 90 MVA.

I moduli saranno installati su strutture ad inseguimento monoassiale con disposizione unifilare per un totale di:

- 792 Inseguitori 1P15
- 4474 Inseguitori 1P30

La conversione da corrente continua a corrente alternata sarà realizzata mediante convertitori statici trifase (inverter) di tipo centralizzato, per un totale di:

- 42 inverter Siel Soleil 1100
- 3 inverter Siel Soleil 1330
- 41 inverter Siel Soleil 1415


Gli inverter saranno alloggiati in cabinati 22 cabinati totali così come da schema sottostante:

	MV Cabin 1	MV Cabin 2	MV Cabin 3	MV Cabin 4	MV Cabin 5	MV Cabin 6	MV Cabin 7	MV Cabin 8	MV Cabin 9
Strings	198	199	199	200	200	200	199	199	200
Module/string	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Modules	5940	5970	5970	6000	6000	6000	5970	5970	6000
Module Power [Wp]	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Cabin Peak power [kWp]	4158	4179	4179	4200	4200	4200	4179	4179	4200
Inverter Power [kVA]	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
Number of inverter	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Cabin Inverter Power [kVA]	4400	4400	4400	4400	4400	4400	4400	4400	4400
DC/ACinverter Ratio	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95

	MV Cabin 10	MV Cabin11	MV Cabin 12	MV Cabin 13	MV Cabin 14	MV Cabin15	MV Cabin 16	MV Cabin 17	MV Cabin 18	MV Cabin 19	MV Cabin20	MV Cabin 21	MV Cabin 22
Strings	256	257	256,5	257	257	251	256,5	62	148	249	254	149	248
Module/string	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Modules	7680	7710	7695	7710	7710	7530	7695	1860	4440	7470	7620	4440	7440
Module Power [Wp]	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Cabin Peak power [kWp]	5376	5397	5386,5	5397	5397	5271	5386,5	1302	3108	5229	5334	3129	5208
Inverter Power [kVA]	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1100	1415	1415	1100	1415
Number of inverter	4	4	4	4	4	4	4	1	3	4	4	3	4
Cabin Inverter Power [kVA]	5660	5660	5660	5660	5660	5660	5660	1415	3300	5660	5660	3300	5660
DC/ACinverter Ratio	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,92	0,94	0,92	0,94	0,95	0,92

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) prevede che l'impianto sia collegato in antenna a 150 kV sulla nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 220/150/36 kV di “Sulcis – Oristano”.

L'elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento alla citata stazione RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

<i>Codice elaborato ICA_175_RELO6</i>	RELAZIONE SUI CAMPI ELETTROMAGNETICI	 ICA REN FOR SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649831001
<i>Revisione 00 del 27/03/2024</i>		

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si riporta di seguito il quadro normativo di riferimento da rispettare per la progettazione degli impianti fotovoltaici.

3.1 Norme generali, norme tecniche e linee guida

- Legge n. 36, del 22 febbraio 2001: “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”. G. U. n. 55 del 7 marzo 2001;
- DPCM 8 luglio 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”;
- Decreto Ministeriale 29 maggio 2008. Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti. (Supplemento ordinario n.160 alla G.U. 5 luglio 2008 n. 156);
- 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 211-4. Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche;
- CEI 11-17. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo;
- CEI 211-6. 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.
- Linea Guida (ENEL) per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08. Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche.

3.2 Limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai CEM (DPCM 8 luglio 2003)

Il quadro di riferimento 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 da elettrodotti e cabine elettriche, è rappresentato dagli artt. 3 e 4 del DPCM 8 luglio 2003, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2).

Art. 3. (Limiti di esposizione e valori di attenzione)

1. Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.
2. A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Art. 4. (Obiettivi di qualità)

1. Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore 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, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.


Le tabelle seguenti riportano i suddetti limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità.

Tabella 1 – Limiti di esposizione

Intervallo di FREQUENZA (MHz)	Valore efficace di intensità di CAMPO ELETTTRICO (V/m)	Valore efficace di intensità di CAMPO MAGNETICO (A/m)	DENSITA' DI POTENZA dell'onda piana equivalente (W/m ²)
0.1-3	60	0.2	-
>3 – 3000	20	0.05	1
>3000 – 300000	40	0.01	4

Tabella 2 - Valori di attenzione in presenza di aree, all'interno di edifici adibiti, a permanenze non inferiori a 4 ore

Intervallo di FREQUENZA (MHz)	Valore efficace di intensità di CAMPO ELETTTRICO (V/m)	Valore efficace di intensità di CAMPO MAGNETICO (A/m)	DENSITA' DI POTENZA dell'onda piana equivalente (W/m ²)
-------------------------------	--	---	---

Codice elaborato ICA_175_RELO6	RELAZIONE SUI CAMPI ELETTROMAGNETICI	 ICA REN FOR SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649831001
Revisione 00 del 27/03/2024		

0.1 – 300000	6	0.016	0.10 (3 MHz – 300 GHz)
--------------	---	-------	------------------------

Tabella 3 - Obiettivi di qualità all'aperto in presenza di aree intensamente frequentate

Intervallo di FREQUENZA (MHz)	Valore efficace di intensità di CAMPO ELETTTRICO (V/m)	Valore efficace di intensità di CAMPO MAGNETICO (A/m)	DENSITA'DI POTENZA dell'onda piana equivalente (W/m ²)
0.1 – 300000	6	0.016	0.10 (3 MHz – 300 GHz)

4. CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI

4.1 Moduli fotovoltaici

La tecnologia dei moduli fotovoltaici prevede la generazione di tensioni e correnti continue per cui non sussistono variabilità nei campi rilevanti, poiché circostanziate in brevissimi transitori in corrispondenza di accensione e spegnimento degli inverter. Difatti, la certificazione dei moduli fotovoltaici alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non prevede prove riguardanti i CEM.

4.2 Dispositivi di conversione e trasformazione

I dispositivi di conversione e trasformazione utilizzati per il progetto in oggetto saranno convertitori statici trifase (*inverter*) di tipo centralizzato marca SIEL, modello DSPX TLH 1415M e DSPX 1100M e DSPX 1330M , posizionati all'interno di N° 22 cabinati, dei quali:

- N.9 cabinati, contenenti 4 inverter 1100 M, per una potenza nominale pari a 4400 kVA, ed un trasformatore AT/BT trifase in olio di potenza nominale pari a 6000 kVA;
- N.10 cabinati, contenenti 4 inverter 1415 M, per una potenza nominale pari a 5660 kVA, ed un trasformatore AT/BT trifase in olio di potenza nominale pari a 6000 kVA.
- N.2 cabinati, contenenti 3 inverter 1100 M, per una potenza nominale pari a 3300 kVA, ed un trasformatore AT/BT trifase in olio di potenza nominale pari a 4000 kVA;
- N.2 cabinati, contenenti 3 inverter 1100 M, per una potenza nominale pari a 3300 kVA, ed un trasformatore AT/BT trifase in olio di potenza nominale pari a 4000 kVA;
- N.1 cabinato, contenenti 3 inverter 1330 M, per una potenza nominale pari a 3990 kVA, ed un trasformatore AT/BT trifase in olio di potenza nominale pari a 5000 kVA;
- N.1 cabinato, contenenti 3 inverter 1100 M e 1 inverter 1415M, per una potenza nominale pari a 4715 kVA, ed un trasformatore AT/BT trifase in olio di potenza nominale pari a 6000 kVA;

Codice elaborato ICA_175_RELO6	RELAZIONE SUI CAMPI ELETTROMAGNETICI	 ICA REN FOR SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649831001
Revisione 00 del 27/03/2024		


La Tabella 4 riporta le caratteristiche tecniche degli inverter.

Tabella 4 – Caratteristiche tecniche degli inverter DSPX TLH 1100-1330-1415

SOLEIL DSPX TLH 1500	708	1415M(*)	2830M(*)	4245M(*)	5660M(*)
Ingresso DC – Potenza raccomandata dei moduli					
Nominale [kWp]	718	1435	2865	4291	5721
Massima [kWp]	899	1794	3582	5364	7152
Numero di moduli di potenza	1	2	4	6	8
Ingresso DC – Specifiche tecniche					
Intervallo operativo di tensione [V] ⁷	950 - 1450				
Intervallo di tensione di MPPT [V] ⁷	950 - 1400				
Tensione massima(no operation)[V]	1500				
Tensione nominale DC	1170				
Tensione minima DC [V]	950				
Corrente Massima Ingresso DC [A]	757	1511	3016	4517	6023
Corrente cortocircuito (Isc) [A]	947	1889	3770	5647	7529
N. ingressi DC per polo	4	4	4	4	4
N. di MPPT	1	1	1	1	1
Uscita lato AC					
Potenza Apparente Nominale Sn [kVA] ¹	707,5	1415	2830	4245	5660
Potenza Apparente Massima Smax [kVA] ¹	721,65	1443,3	2886,6	4329,9	5773,2
Potenza Attiva Massima Pmax[kW] ¹	721,65	1443,3	2886,6	4329,9	5773,2
Tensione Nominale rms [V]	640				
Connessione	3ph				
Corrente Nominale In [A] ²	639	1277	2553	3830	5106
Corrente Massima Imax [A] ³	724	1447	2894	4341	5787
Tensione Minima di funzionamento a Smax [V] ⁴	90% Vn				
Tensione Minima assoluta di funzionamento [V] ⁴	85% Vn				
Tensione Massima assoluta di funzionamento [V] ⁴	115% Vn				
Frequenza Nominale [Hz]	50 or 60				
Intervallo di Frequenza [Hz] ⁵	Impostabile (47,5 - 51,5) or (55.5 to 62.5)				
Efficienza Massima [%] ⁶	99,55 (**)	99,55 (**)	99,55 (**)	99,55 (**)	99,55 (**)
Euro Efficienza [%] ⁶	99,29 (**)	99,33 (**)	99,36 (**)	99,36 (**)	99,35 (**)
Efficienza Statica di MPPT [%]	99,8 (**)				
Efficienza Dinamica di MPPT [%]	98,78 (**)				
THD I @Pnom [%]	<3				
Fattore di Potenza (copshi) ¹	0.9 ... 1.0 capacitivo- induttivo				
Sbilanciamento Massimo di corrente	1%				
Contributo alla corrente dic cortocircuito [A]	1086	2170,5	4341	6511,5	8680,5

Codice elaborato ICA_175_RELO6	RELAZIONE SUI CAMPI ELETTROMAGNETICI	 ICA REN FOR SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649831001
Revisione 00 del 27/03/2024		

SOLEIL DSPX TLH 1500	550	1100M (*)	2200M (*)	3300M (*)	4400M (*)
DC input side– Recommended power of the modules					
Rated [kWp]	559	1116	2227	3336	4447
Maximum [kWp]	699	1395	2784	4170	5559
Number of power cores	1	2	4	6	8
DC input side– Electrical specifications					
Operating voltage range [V] ⁷	800 - 1450				
MPPT voltage [V] ⁷	800 - 1400				
Max voltage (no operation) @-10°C [V]	1500				
Rated DC voltage (max efficiency)	1100				
Min voltage @+70°C ⁷ [V]	800				
Max input DC current [A]	699	1395	2784	4170	5559
Modules max. Isc [A]	874	1744	3480	5213	6949
N. DC inputs (per pole)	4	4	4	4	4
N. MPPT	1	1	1	1	1
AC output side					
Rated apparent power Sn [kVA]	550	1100	2200	3300	4400
Max Apparent Power Smax [kW] ¹	594	1188	2376	3564	4752
Max Active Power Pmax [kVA] ¹	594	1188	2376	3564	4752
Nominal voltage [V] (line-to-line)	530				
Connection	3ph				
Rated current In [A] ²	600	1199	2397	3595	4794
Maximum current Imax [A] ³	719	1438	2876	4314	5752
Min Smax operating voltage [V] ⁴	90% Vn				
Minimum operating voltage [V] ⁴	85% Vn				
Maximum operating voltage [V] ⁴	115% Vn				
Nominal frequency [Hz]	50 or 60				
Frequency range [Hz] ⁵	Adjustable (47,5 - 51,5) or (55.5 to 62.5)				
Max. efficiency[%] ⁶	99,3 (**)	99,3 (**)	99,3 (**)	99,3 (**)	99,3 (**)
Euro efficiency [%] ⁶	98,55 (**)	98,65 (**)	98,8 (**)	98,95 (**)	98,95 (**)
Static MPPT Efficiency [%]	99,8 (**)				
Dynamic MPPT Efficiency [%]	98,78 (**)				
THD I @Pnom [%]	<3				
Power factor ¹	0.9 ... 1.0 leading-lagging				
Max current unbalancement	1%				
Short circuit current contribution [A]	1079	2157	4314	6471	8628
Other data					
Ventilation system	Forced Air				

Codice elaborato ICA_175_RELO6	RELAZIONE SUI CAMPI ELETTROMAGNETICI	 ICA REN FOR SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649831001
Revisione 00 del 27/03/2024		

SOLEIL DSPX TLH 1500	665	1330M (*)	2660M (*)	4000M (*)	5330M (*)
DC input side– Recommended power of the modules					
Rated [kWp]	676	1349	2693	4033	5377
Maximum [kWp]	845	1686	3366	5041	6721
Number of power cores	1	2	4	6	8
DC input side– Electrical specifications					
Operating voltage range [V] ⁷	900 - 1450				
MPPT voltage [V] ⁷	900 - 1400				
Max voltage (no operation) @-10°C [V]	1500				
Rated DC voltage (max efficiency)	1150				
Min voltage @+70°C ⁷ [V]	900				
Max input DC current [A]	751	1498	2991	4480	5974
Modules max. Isc [A]	939	1873	3740	5602	7469
N. DC inputs (per pole)	4	4	4	4	4
N. MPPT	1	1	1	1	1
AC output side					
Rated apparent power Sn [kVA]	665	1330	2660	3990	5320
Max Apparent Power Smax [kW] ¹	699	1397	2793	4190	5586
Max Active Power Pmax [kVA] ¹	699	1397	2793	4190	5586
Nominal voltage [V] (line-to-line)	600				
Connection	3ph				
Rated current In [A] ²	640	1280	2564	3839	5127
Maximum current Imax [A] ³	748	1496	2991	4487	5982
Min Smax operating voltage [V] ⁴	90% Vn				
Minimum operating voltage [V] ⁴	85% Vn				
Maximum operating voltage [V] ⁴	115% Vn				
Nominal frequency [Hz]	50 or 60				
Frequency range [Hz] ⁵	Adjustable (47,5 - 51,5) or (55.5 to 62.5)				
Max. efficiency[%] ⁶	99,3 (**)	99,3 (**)	99,3 (**)	99,3 (**)	99,3 (**)
Euro efficiency [%] ⁶	98,55 (**)	98,65 (**)	98,8 (**)	98,95 (**)	98,95 (**)
Static MPPT Efficiency [%]	99,8 (**)				
Dynamic MPPT Efficiency [%]	98,78 (**)				
THD I @Pnom [%]	<3				
Power factor ¹	0.9 ... 1.0 leading-lagging				
Max current unbalancement	1%				
Short circuit current contribution [A]	1122	2244	4486,5	6730,5	8973
Other data					
Ventilation system	Forced Air				
Dissipated power without load [W]	80	80	80	80	80

Per il calcolo delle DPA per le cabine elettriche si utilizzerà la metodologia dettagliata all'interno del § 5.1.3 dell'Allegato al D.M. 29 maggio 2008, secondo la quale la fascia di rispetto è da intendersi come distanza da ciascuna delle pareti (tetto, pavimento e pareti laterali) della cabina elettrica, e va calcolata simulando una linea trifase, con cavi paralleli, percorsa dalla corrente nominale BT in uscita dal trasformatore, applicando la formula:

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

dove I è la corrente nominale BT in ingresso/uscita dal trasformatore, x la distanza tra le fasi pari al diametro reale (conduttore + isolante) del cavo, considerando, nel caso di più cavi, per ciascuna fase il cavo unipolare di diametro maggiore.

Nel caso specifico, si è posta la condizione peggiorativa essendo la corrente nominale massima pari a 5787 A, ed il diametro esterno del cavo pari 29.2 mm (cavo di sezione 240 mm²), la DPA si può assumere pari a 5 m, come illustrato nella **Figura 1**

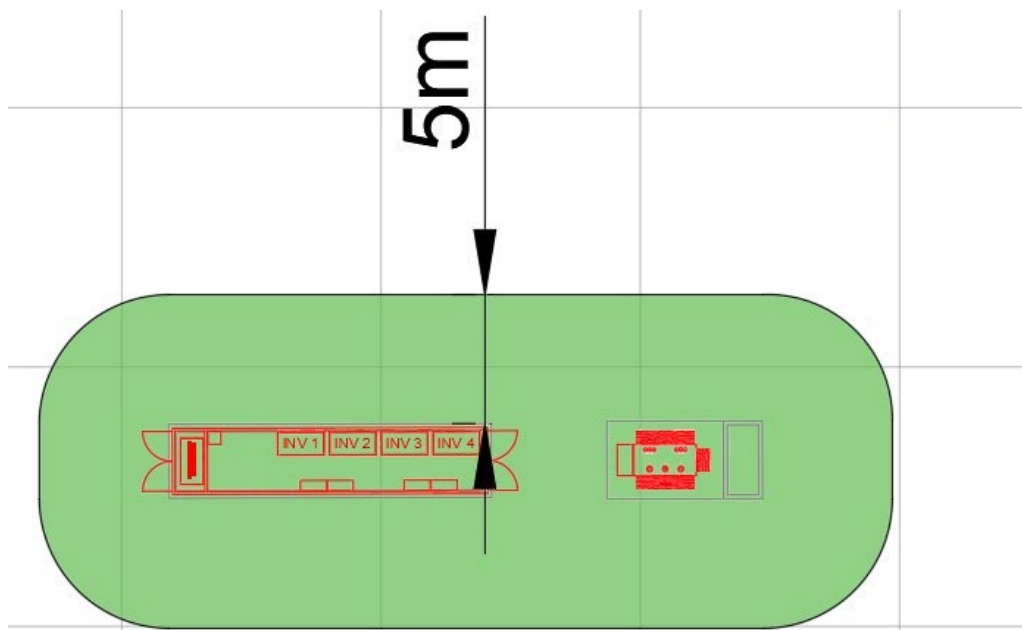



Figura 1- Rappresentazione grafica DPA per cabinato da 5660kVA

Codice elaborato ICA_175_RELO6	RELAZIONE SUI CAMPI ELETTROMAGNETICI	 ICA REN FOR SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649831001
Revisione 00 del 27/03/2024		

4.3 Dispositivi di accumulo, conversione e trasformazione

Le unità Bess comprendono una stazione inverter a cielo aperto con protezioni IP65 installata su basamenti metallici (SKID) con un inverter trifase stabilizzato termicamente ed a elevata densità di potenza (470 kW/m³) e un sistema di accumulo di energia lato dc di tipo elettrochimico di tipo LFP racchiuso in un container da 20 piedi. La tecnologia di accumulo prevederà l'utilizzo di batterie lithium iron phosphate battery (LiFePO 4) o LFP (lithium ferrophosphate) per gli alti standard qualitativi e le alte capacità di immagazzinamento in superfici ridotte (W/m³)

Il sistema di raffreddamento è a liquido sia per gli skid inverter che per il sistema di accumulo BESS (LCS - Liquid Cooling System).

La stazione inverter impiegata (Full Skid) è la INGECON SUN FSK è equipaggiata di inverter solare fotovoltaici (SUN STORAGE 3660TL Serie C), trasformatore BT/MT, cabinet di bassa tensione, quadro MT e trasformatore per servizi ausiliari.

In totale è prevista l'installazione di 12 stazioni di potenza Bess. La potenza totale del sistema risulta pari a 88,2MVA.

Il sistema di storage prevede l'installazione di 46 container marca CATL+ o similare con tecnologia di storage LFP con capacità DC totale di 180.66MWh.

Tabella 5 – Caratteristiche tecniche degli Skid BESS

INGECON SUN STORAGE		3Power C Series 1,500 V _{dc}					
INGECON® SUN STORAGE 3660TL							
	C366	C450	C578	C600	C630	C645	C660
Input (DC)							
Battery voltage range for off-grid mode	530 - 1,300 V	646 - 1,300 V	823 - 1,300 V	853 - 1,300 V	895 - 1,300 V	916 - 1,300 V	937 - 1,300 V
Battery voltage for grid-tied model ¹⁾	581 - 1,300 V	708 - 1,300 V	903 - 1,300 V	937 - 1,300 V	983 - 1,300 V	1,006 - 1,300 V	1,028 - 1,300 V
Maximum voltage	1,500 V						
Maximum current	3,850 A						
N° Inputs with fuse-holders	Up to 24						
Fuse dimensions	Up to 63 A / 1,500 V / aR / 100 kA (L/R 5mS) (optional)						
Type of connection	Connection to copper bars						
Power blocks	1						
Input protections							
Overvoltage protections	Type II surge arresters (type H-II optional)						
DC switch	Motorized DC load break disconnect						
Other protections	Up to 24 pairs of DC fuses (optional) / Reverse polarity / Insulation failure monitoring / Anti-islanding protection						
Output (AC)							
Power @35 °C / @50 °C	2,028.6 kVA / 1,743.3 kVA	2,494.2 kVA / 2,143.4 kVA	3,203.7 kVA / 2,753.1 kVA	3,325.6 kVA / 2,857.9 kVA	3,491.9 kVA / 3,000.8 kVA	3,575 kVA / 3,072.2 kVA	3,658.1 kVA / 3,143.7 kVA
Current @35 °C / @50 °C	3,200 A / 2,750 A						
Rated voltage ²⁾	366 V IT System	450 V IT System	578 V IT System	600 V IT System	630 V IT System	645 V IT System	660 V IT System
Frequency	50 / 60 Hz						
Power Factor ³⁾	1						
Power Factor adjustable	Yes, 0 - 1 (leading / lagging)						
THD (Total Harmonic Distortion) ⁴⁾	<3%						
Output protections							
Overvoltage protections	Type II surge arresters (type H-II optional)						
AC breaker	Motorized AC circuit breaker						
Anti-islanding protection	Yes, with automatic disconnection						
Other protections	AC short-circuits and overloads						
Features							
Operating efficiency	98.9%						
CEC	98.5%						
Max. consumption aux. services	7,600 W						
Stand-by or night consumption ⁵⁾	185 W						
Average power consumption per day	2,500 W						
General Information							
Ambient temperature	-20 °C to +60 °C						
Relative humidity (non-condensing)	0-100% (Outdoor)						
Protection class	IP65 ⁶⁾						
Corrosion protection	External corrosion protection						
Maximum altitude	4,500 m (for installations beyond 1,000 m, please contact Ingeteam's BESS sales department)						
Cooling system	Liquid cooling system and forced air cooling system with temperature control (400V 3 phase + neutral power supply, 50/60 Hz)						
Air flow range	0 - 18,000 m ³ /h						
Average air flow	12,000 m ³ /h						
Acoustic emission (100% / 50% load)	<57 dB(A) at 10m / <49.7 dB(A) at 10m						
Marking	CE						
EMC and security standards	IEC 62920, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4, IEC 61000-3-11, IEC 61000-3-12, IEC 62109-1, IEC 62109-2, EN 50178, FCC Part 15, AS3100						
Grid connection standards	IEC 62116, EN 50530, IEC 61683, EU 631/2016 (EN 50549-2, CEI 0-16, NTS Spain, VDE AR-N 4120, VDE-AR-N 4110, Arrêté du 9 juin 2020, Terna A6B), G99, South African Grid Code, Mexican Grid code, Chilean Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruvian Grid Code, IEC61727, ABNT NBR 16143, ABNT NBR 16150, IEEE 1547, IEEE1547.1, DEWA (Dubai), Abu Dhabi Grid Code, Jordan Grid Code, Egyptian Grid Code, Saudi Arabia Grid Code, RETIE Colombia, Australian Grid Code						

Notes: ¹⁾ Minimum voltage DC (V_{DC}, min) for V_{grid} max = 1.1 p.u. and Power Factor=1. If V_{grid} max is higher than this value, the minimum voltage should be corrected as V_{DC}, min * V_{grid} max / 1.1. For other DC voltage ranges, please contact Ingeteam's BESS sales department. ²⁾ Other AC voltages and powers available upon request. ³⁾ For P_{ac}>25% of the rated power. ⁴⁾ For P_{ac}>25% of the rated power and voltage in accordance with IEC 61000-3-4. ⁵⁾ Consumption from Battery. ⁶⁾ Except for the LC filter and the air-water heat exchanger, that are IP54.

Ingeteam

Per il calcolo delle DPA per le cabine elettriche si utilizzerà la metodologia dettagliata all'interno del § 5.1.3 dell'Allegato al D.M. 29 maggio 2008, secondo la quale la fascia di rispetto è da intendersi come distanza da ciascuna delle pareti (tetto, pavimento e pareti laterali) della cabina elettrica, e va calcolata simulando una linea trifase, con cavi paralleli, percorsa dalla corrente nominale BT in uscita dal trasformatore, applicando la formula:

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

dove I è la corrente nominale BT in ingresso/uscita dal trasformatore, x la distanza tra le fasi pari al diametro reale (conduttore + isolante) del cavo, considerando, nel caso di più cavi, per ciascuna fase il cavo unipolare di diametro maggiore.

Nel caso specifico, essendo la corrente nominale massima pari a 3200 A, ed il diametro esterno del cavo pari 29.2 mm (cavo di sezione 240 mm²), la DPA si può assumere pari a 4 m, come illustrato nella Figura 2 .

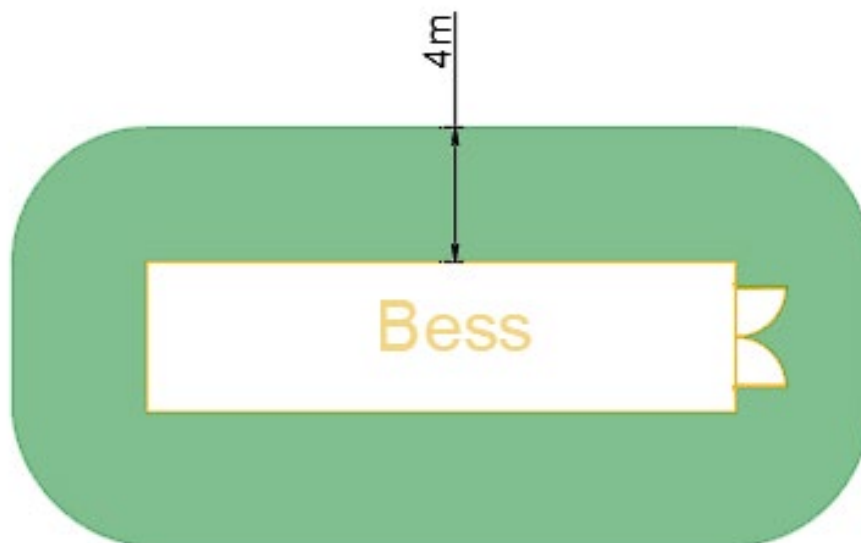


Figura 2- Rappresentazione grafica DPA per SKID BESS

4.4 Cavidotti interrati in corrente alternata

Per il calcolo e la modellazione delle DPA in riferimento ai cavi AC interni all'impianto fotovoltaico si considera preponderante l'utilizzo di cavi elicordati, da cui si assume quanto riportato nelle norme CEI 106-11 e CEI 11-17.

Difatti, sia all'interno della norma CEI 106-11, sia secondo quanto riportato nelle linee guida ENEL "Campi magnetici da correnti a 50 Hz - Distanza di Prima Approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche", l'effetto dovuto alla cordatura dei differenti conduttori anche grazie alle distanze ridotte e alla continua trasposizione tra di essi, fa risultare che l'obiettivo qualitativo dei $3\mu\text{T}$ sia raggiungibile a distanze approssimativamente inferiori ad 1 m, anche (50÷80 cm) dall'asse del cavo stesso, come visibile in Figura .

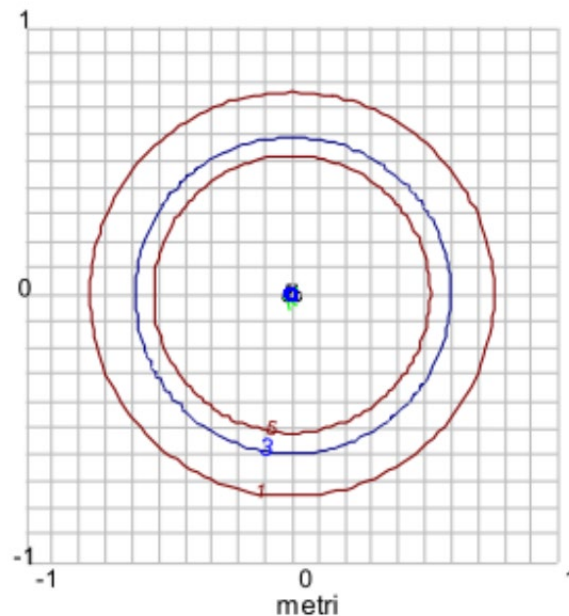


Figura 2 - Curve equilivello dell'induzione magnetica generata da cavi cordati ad elica. (CEI 106-11)

I cavi impiegati per la distribuzione interna all'impianto, per la connessione tra le cabine di conversione e trasformazione (Power Station) sono del tipo ARE4H1R con valori di tensione di 30kV di varie sezioni (cavi tripolari ad elica visibile per posa interrata) o equivalente. La posa dei cavidotti prevede una quota di interro di circa a 1,2m, quindi, sicuramente maggiore di 1 m; questo determina che le fasce di rispetto abbiano un'ampiezza inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i. e non è, dunque, necessario assumere alcuna DPA. Alla stessa conclusione giunge la norma CEI 106-11, che permette di determinare le fasce di rispetto per linee in cavo cordato ad elica sotterraneo.

Codice elaborato ICA_175_RELO6	RELAZIONE SUI CAMPI ELETTROMAGNETICI	ICA REN FOR SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649831001
Revisione 00 del 27/03/2024		

4.5 Cavidotto interrato di connessione tra Sottocampi e Cabina

Impianto

Per il calcolo e la modellazione delle DPA in riferimento ai cavi MT nella tratta di collegamento tra la cabina colletttrice 30kV di impianto e il sottocampo BESS 1 si prevede una configurazione che comprende l'utilizzo di 1 terna di cavi del tipo ARG7H1R 18/36 kV di sezione 3x1x630mm² con conduttore in alluminio compatto. Si sono assunti per il calcolo i seguenti parametri, adottando la tipologia di posa dei cavi a trifoglio all'interno di una trincea con profondità di 1,4 m e con una resistività termica del terreno di 1,5 K m/W ed il valore di portata massima di 690 A. Si è inoltre considerato la configurazione dell'elettrodotta in assenza di schermature, con il campo magnetico calcolato al suolo.

Di seguito si riportano le tipologie di posa come Figura .

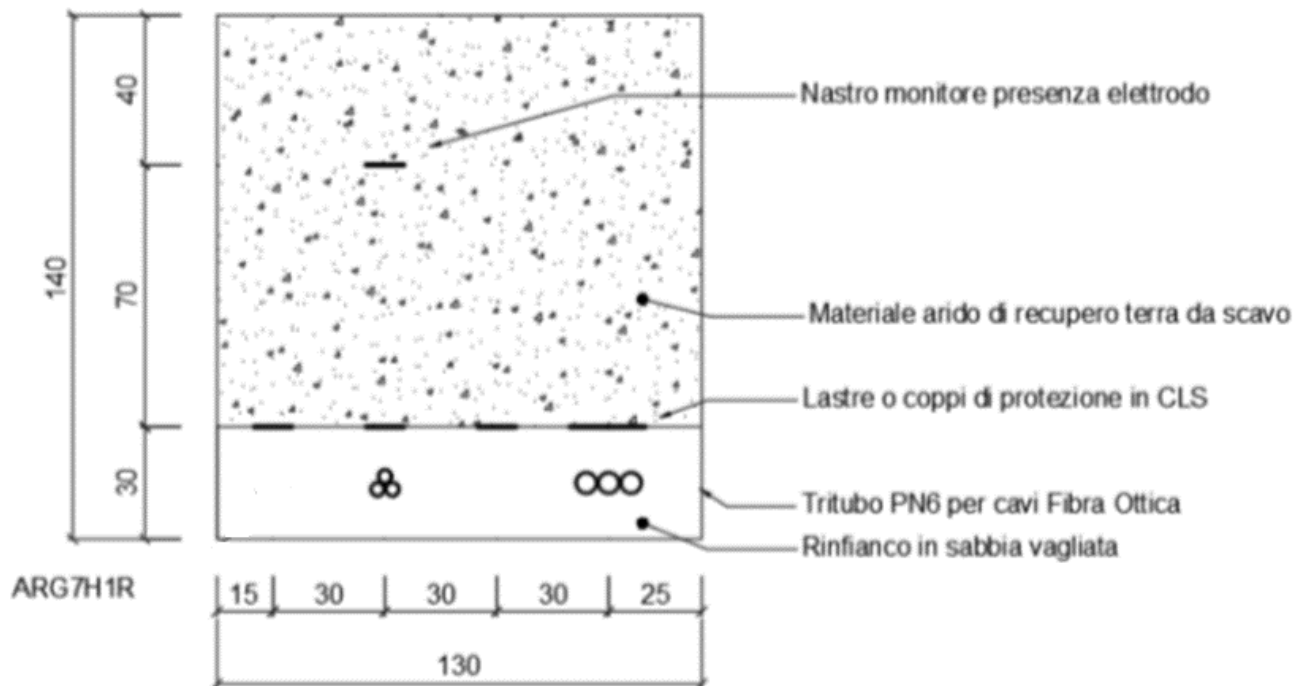


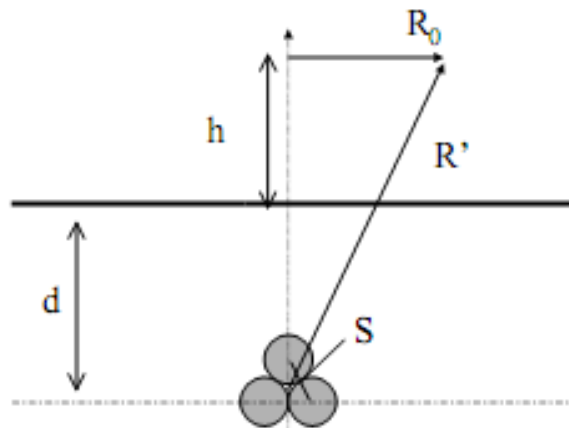
Figura - Sezione tipo su terreno vegetale

Per le linee in cavo la corrente da utilizzare nel calcolo è la portata in regime permanente così come definita nella Norma CEI 11-17. Pertanto, il calcolo della fascia di rispetto si può intendere pari al raggio della circonferenza che rappresenta il luogo dei punti aventi induzione magnetica pari a 3 μT.

La formula applicata considerando la tipologia di posa con conduttori a trifoglio risulta:

$$R' = 0,286 \cdot \sqrt{S \cdot I} \quad [m]$$

Di seguito la rappresentazione grafica esplicativa:



Pertanto, inserendo i dati caratteristici della tratta:

$S = 0,116$ m (uguale al diametro esterno del cavo pari a 116 mm)

$I = 690$ A

$d = 1,2$ m

$dI=0,60$ per le due linee più distanti

si ottiene:

$R' = 2,56$ m

Per R_0

$$R_0 = \sqrt{0,082 \times S \times I - d^2} \quad [m]$$

Si ottiene

$R_0 = 2.33$ m

Al fine di fornire un valore più fruibile, si approssimerà il valore all'unità intera più vicina, in questo caso il valore della **fascia di rispetto è pari a 3 m** per parte rispetto l'asse del cavidotto.

Non si ravvisano ricettori all'interno della fascia di tracciato di posa dei cavi (zone in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata).

Non si ritiene necessario rappresentare il calcolo del campo elettrico inerente alla linea in esame in quanto, trattandosi di cavo provvisto di schermatura, il campo elettrico esterno alla schermatura risulterebbe nullo.

Codice elaborato ICA_175_RELO6	RELAZIONE SUI CAMPI ELETTROMAGNETICI	ICA REN FOR SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649831001
Revisione 00 del 27/03/2024		

4.6 Cavidotto interrato di connessione tra BESS e Cabina Impianto

Per il calcolo e la modellazione delle DPA in riferimento ai cavi MT nella tratta di collegamento tra la cabina colletttrice 30kV di impianto e il sottocampo BESS 1 si prevede una configurazione che comprende l'utilizzo di 3 terne di cavi del tipo ARG7H1R 18/36 kV di sezione 3x1x630mm² con conduttore in alluminio compatto. Si sono assunti per il calcolo i seguenti parametri, adottando la tipologia di posa dei cavi a trifoglio all'interno di una trincea con profondità di 1,4 m e con una resistività termica del terreno di 1,5 K m/W ed il valore di portata massima di 690 A. Si è inoltre considerato la configurazione dell'elettrodotto in assenza di schermature, con il campo magnetico calcolato al suolo.

Di seguito si riportano le tipologie di posa come Figura .

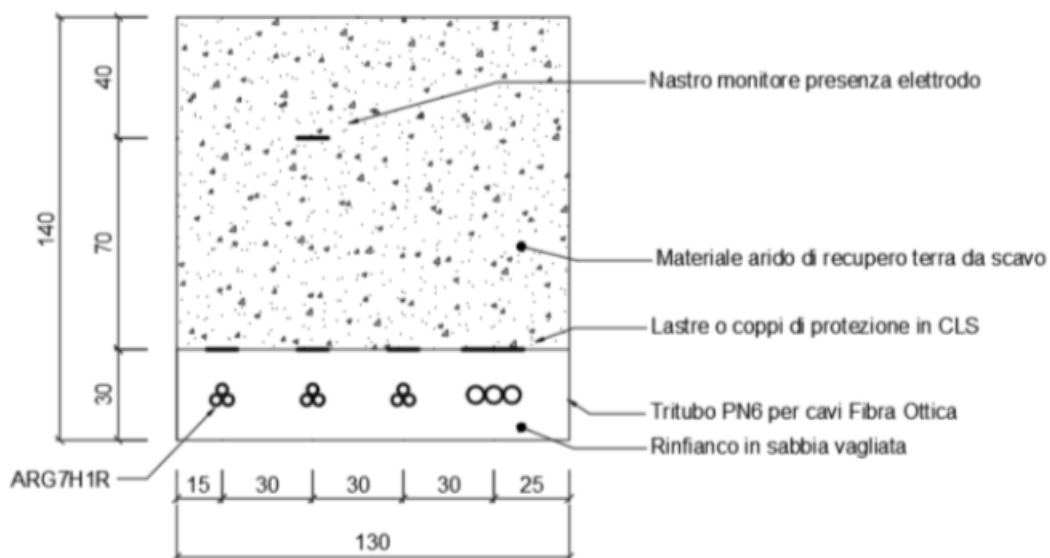


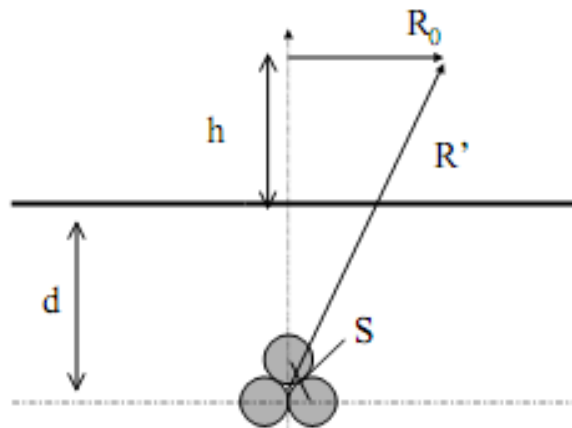
Figura - Sezione tipo su terreno vegetale

Per le linee in cavo la corrente da utilizzare nel calcolo è la portata in regime permanente così come definita nella Norma CEI 11-17. Pertanto, il calcolo della fascia di rispetto si può intendere pari al raggio della circonferenza che rappresenta il luogo dei punti aventi induzione magnetica pari a 3 μ T.

La formula applicata considerando la tipologia di posa con conduttori a trifoglio risulta:

$$R' = 0,286 \cdot \sqrt{S \cdot I} \text{ [m]}$$

Di seguito la rappresentazione grafica esplicativa:



Pertanto, inserendo i dati caratteristici della tratta:

$$S = 0,116 \text{ m (uguale al diametro esterno del cavo pari a 116 mm)}$$

$$I = 690 \text{ A}$$

$$d = 1,2 \text{ m}$$

$$dI=0,60 \text{ per le due linee più distanti}$$

si ottiene:

$$R' = 2,56 \text{ m}$$

Per R_0

$$R_0 = \sqrt{0,082 \times S \times I - d^2} \quad [m]$$

Si ottiene

$$R_0 = 2.33 \text{ m per la singola terna}$$

$$R_0 = 2.33 + 0,60 = 2.93\text{m}$$

Al fine di fornire un valore più fruibile, si approssimerà il valore all'unità intera più vicina, in questo caso il valore della **fascia di rispetto è pari a 3 m** per parte rispetto l'asse del cavidotto.

Non si ravvisano ricettori all'interno della fascia di tracciato di posa dei cavi (zone in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata).

Non si ritiene necessario rappresentare il calcolo del campo elettrico inerente alla linea in esame in quanto, trattandosi di cavo provvisto di schermatura, il campo elettrico esterno alla schermatura risulterebbe nullo.

4.7 Cavidotto interrato di connessione alla SEU

Per il calcolo e la modellazione delle DPA in riferimento ai cavi MT nella tratta di collegamento tra la cabina collettrice 30kV di impianto e la futura Stazione Elettrica di utenza si prevede una configurazione che comprende l'utilizzo di 3 terne di cavi del tipo ARG7H1R 19/36 kV di sezione 3x1x1000mm² con conduttore in alluminio compatto. Si sono assunti per il calcolo i seguenti parametri, adottando la tipologia di posa dei cavi a trifoglio all'interno di una trincea con profondità di 1,4 m e con una resistività termica del terreno di 1,5 K m/W ed il valore di portata massima di 860 A. Si è inoltre considerato la configurazione dell'elettrodotto in assenza di schermature, con il campo magnetico calcolato al suolo.

Di seguito si riportano le tipologie di posa, Figura 3 e 4.

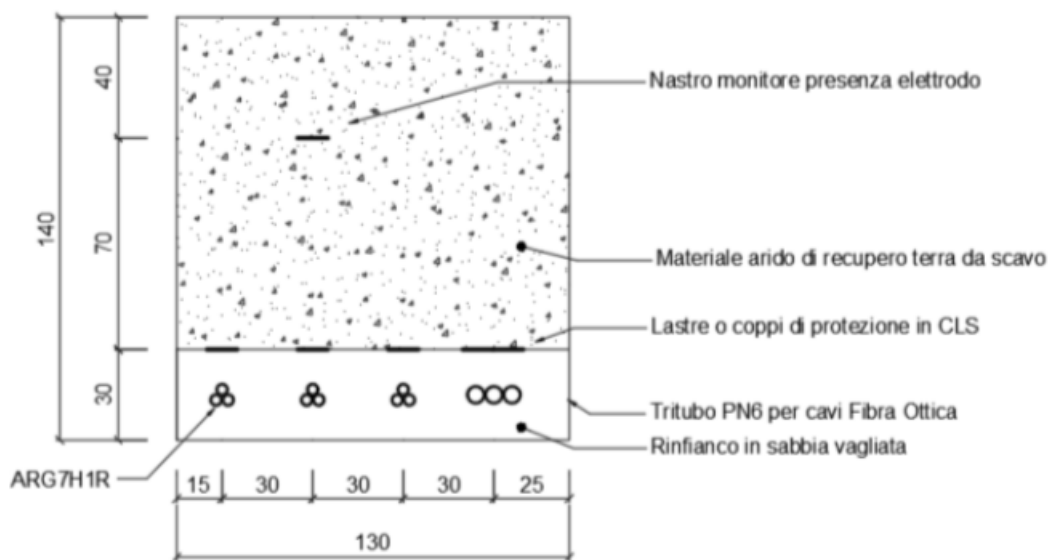


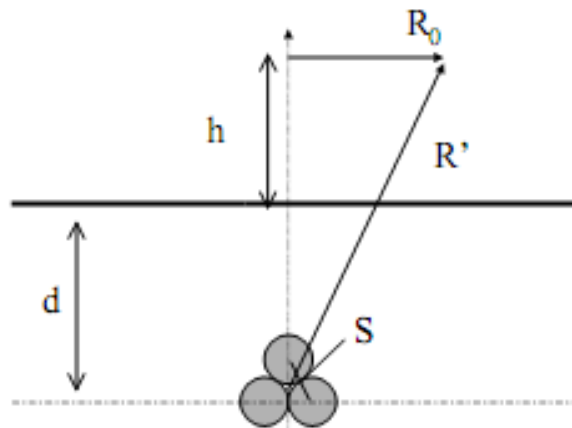
Figura 4 - Sezione tipo su terreno vegetale

Per le linee in cavo la corrente da utilizzare nel calcolo è la portata in regime permanente così come definita nella Norma CEI 11-17. Pertanto, il calcolo della fascia di rispetto si può intendere pari al raggio della circonferenza che rappresenta il luogo dei punti aventi induzione magnetica pari a 3 μ T.

La formula applicata considerando la tipologia di posa con conduttori a trifoglio risulta:

$$R' = 0,286 \cdot \sqrt{S \cdot I} \text{ [m]}$$

Di seguito la rappresentazione grafica esplicativa:



Pertanto, inserendo i dati caratteristici della tratta:

$$S = 0,142 \text{ m (uguale al diametro esterno del cavo pari a 141 mm)}$$

$$I = 860 \text{ A}$$

$$d = 1,2 \text{ m}$$

$$d_l = 0,60 \text{ per le due linee più distanti}$$

si ottiene:

$$R' = 3,16 \text{ m}$$

Per R_0

$$R_0 = \sqrt{0,082 \times S \times I - d^2} \quad [m]$$

Si ottiene

$$R_0 = 3,01 \text{ m per la singola terna}$$

$$R_0 = 3,01 + 0,60 = 3.61 \text{ m}$$

Al fine di fornire un valore più fruibile, si approssimerà il valore all'unità intera più vicina, in questo caso il valore della **fascia di rispetto è pari a 4 m** per parte rispetto l'asse del cavidotto.

Non si ravvisano ricettori all'interno della fascia di tracciato di posa dei cavi (zone in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata).

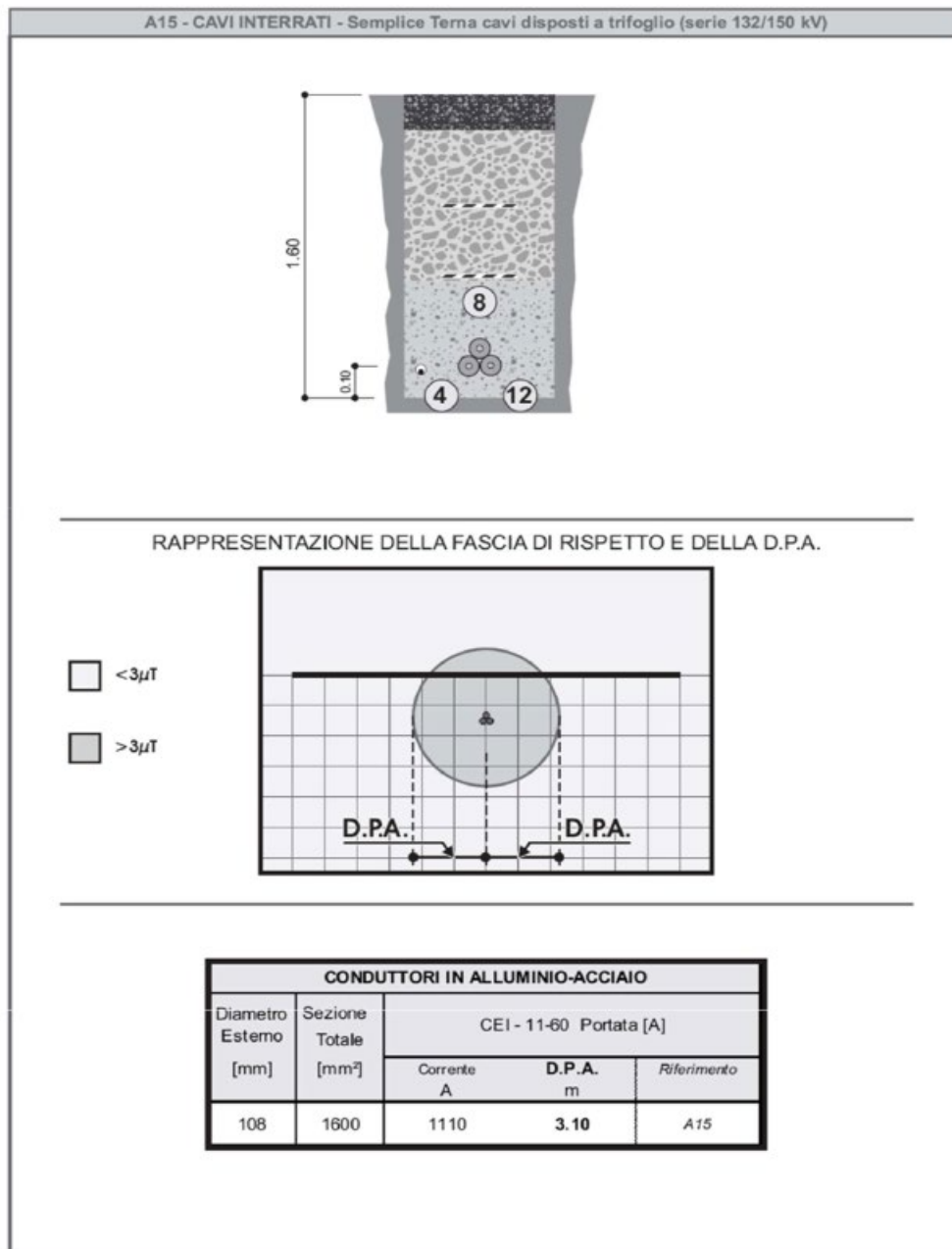
Non si ritiene necessario rappresentare il calcolo del campo elettrico inerente alla linea in esame in quanto, trattandosi di cavo provvisto di schermatura, il campo elettrico esterno alla schermatura risulterebbe nullo.


4.8 Cavidotto interrato di connessione alla RTN AT

Per il calcolo e la modellazione delle DPA in riferimento ai cavi AT nella tratta di collegamento tra la SEU e la futura Stazione Elettrica di utenza si prevede una configurazione che comprende l'utilizzo

di 1 terna di cavi AT isolati in XLPE di sezione 3x1x1600mm² con conduttore in alluminio compatto. Si sono assunti per il calcolo i seguenti parametri, adottando la tipologia di posa dei cavi a trifoglio all'interno di una trincea con profondità di 1,6 m e con una resistività termica del terreno di 1,5 K m/W ed il valore di portata massima di 1110 A. Si è inoltre considerato la configurazione dell'elettrodotto in assenza di schermature, con il campo magnetico calcolato al suolo.

Di seguito si riportano le DPA cos' come da linee guida:



Codice elaborato ICA_175_RELO6	RELAZIONE SUI CAMPI ELETTROMAGNETICI	 ICA REN FOR SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649831001
Revisione 00 del 27/03/2024		

4.9 SEU e collegamento in alta tensione alla Stazione elettrica smistamento della RTN

Il campo magnetico prodotto da una sorgente lineare è fisicamente dipendente dal valore di corrente di linea e dalla distanza dalla linea stessa; in seconda istanza il campo magnetico dipende dalle caratteristiche fisiche della linea (materiale conduttore, isolante, etc.) e del mezzo attraverso il quale il campo viene trasmesso (aria, terreno, etc.). Il calcolo del valore del campo magnetico nel caso in esame è possibile attraverso l'utilizzo della Legge di Biot-Savart:

dove:

B_0 è il campo magnetico;

r è la distanza lineare dalla sorgente;

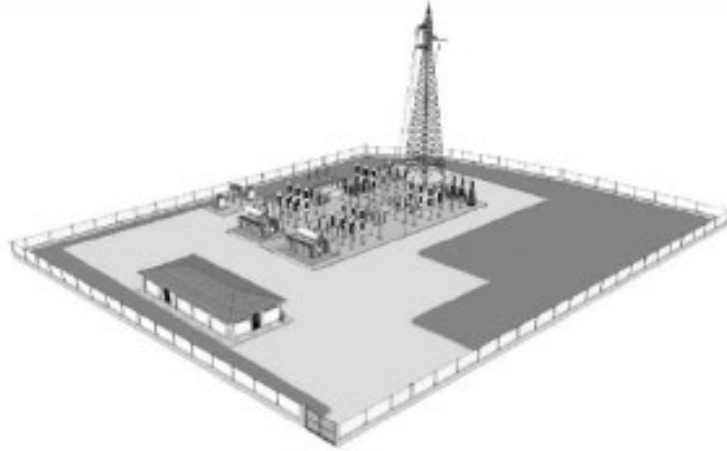
i è l'intensità di corrente;

μ_0 è la permeabilità magnetica (qui espressa come permeabilità magnetica del vuoto; nel nostro caso la permeabilità magnetica sarà quella dei mezzi attraversati dal campo: isolanti, pareti, terreno, etc.).

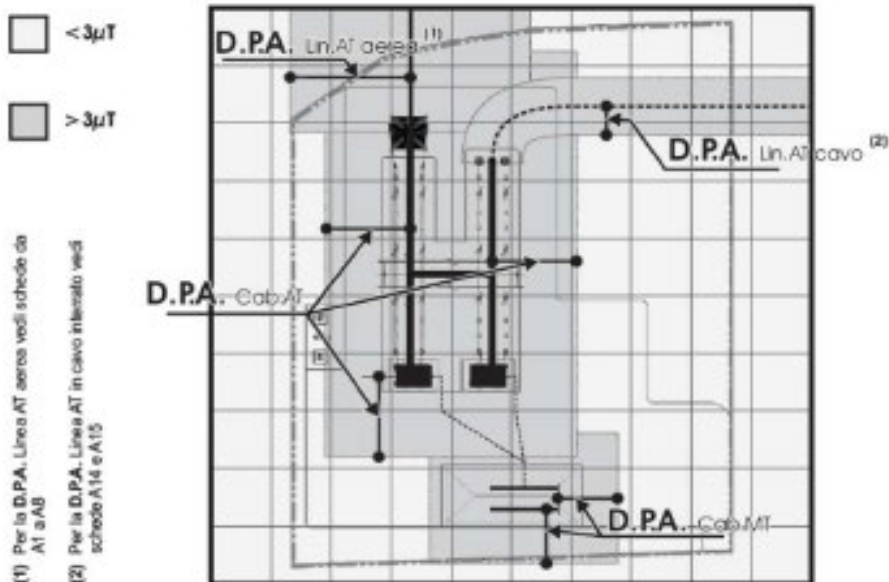
Il campo magnetico, pertanto, cresce all'aumentare della corrente e diminuisce all'aumentare della distanza; per distanze apprezzabili (già nell'ordine di qualche decina di centimetri, e comunque inferiori al metro) il suo valore decresce approssimativamente con il quadrato della distanza geometrica ($1/r^2$ conseguenza della presenza nella formula di r sia al numeratore che al denominatore)

Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce anche 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.


A16 - Cabina primaria isolata in aria (132/150-15/20 kV)



RAPPRESENTAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO E DELLA D.P.A.



Tipologia trasformatore [MVA]	CABINA PRIMARIA						
	D.P.A. Cab. da centro sbarco AT	Distanza tra le fasi AT	Corrente	D.P.A. Cab. da centro sbarco MT	Distanza tra le fasi MT	Corrente	Riferimento
	m	m	A	m	m	A	
63	14	2.20	870	7	0.38	2332	A16

Codice elaborato ICA_175_RELO6	RELAZIONE SUI CAMPI ELETTROMAGNETICI	 ICA REN FOR SRL Via Giorgio Pitacco, 7 00177 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16649831001
Revisione 00 del 27/03/2024		

5. CONCLUSIONI

Per le opere assoggettabili al DM 29.05.08, si possono dedurre le seguenti conclusioni:

- i moduli fotovoltaici non risultano essere coinvolti nel calcolo CEM per la tipologia di tensione e corrente generate;
- per le cabine elettriche di conversione e trasformazione la DPA rispondente ai calcoli è pari a 5m, ricadendo completamente all'interno delle aree di pertinenza dell'impianto;
- per gli Skid BESS di accumulo dell'energia, conversione e trasformazione la DPA rispondente ai calcoli è pari a 4m, ricadendo all'interno delle aree di pertinenza dell'impianto, ricadendo completamente all'interno delle aree di pertinenza dell'impianto;
- per le linee interne all'impianto fotovoltaico a 30 kV relative le connessioni tra le cabine elettriche di conversione, essendo la tipologia di posa elicordata non è necessario assumere alcuna DPA, ricadendo completamente all'interno delle aree di pertinenza dell'impianto;
- La SEU considerata la configurazione complessa con una coppia di terne di sezione uguale poste nello stesso scavo viene assunta una DPA di 14 m per lato dall'interasse delle Sbarre AT150kV
- per il cavidotto di collegamento MT dei sottocampi alla cabina collettrice d'impianto, considerata la configurazione in singola terna di sezione 630mm² posta in posa interrata viene assunta una DPA di 3 m per lato dall'interasse del cavidotto.
- per il cavidotto di collegamento MT del BESS alla cabina collettrice d'impianto, considerata la configurazione di tripla terna di sezione 630mm² posta in posa interrata viene assunta una DPA di 3 m per lato dall'interasse del cavidotto.
- per il cavidotto di collegamento MT della cabina collettrice d'impianto con la SEU, considerata la configurazione in tripla terna di sezione 1000mm² posta in posa interrata viene assunta una DPA di 4 m per lato dall'interasse del cavidotto.
- per il cavidotto di collegamento AT della SEU con la nuova Stazione Elettrica della RTN 220/150/36kV, considerata la configurazione in singola terna di sezione 1600mm² posta in posa interrata viene assunta una DPA di 3,10 m per lato dall'interasse del cavidotto.

In conclusione, secondo i criteri di valutazione adottati e sopraesposti, non sono rilevabili rischi specifici a carico della salute umana attribuibili alla propagazione di campi elettromagnetici, tantomeno in aree che comportino una permanenza prolungata di persone oltre le quattro ore giornaliere.