

Regione Autonoma  
della Sardegna



Provincia Sud Sardegna



Comune di Mandas (SU)



Comune di Serri (SU)



Comune di Escolca (SU)



Comune di Isili (SU)



Comune di Nuragus (SU)



Comune di Genoni (SU)



Committente:

**RWE**

RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.  
via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma  
P.IVA/C.F. 06400370968

Titolo del Progetto:

**PARCO EOLICO "LOBADAS"**

- Comuni di Mandas, Serri, Escolca, Isili, Nuragus e Genoni(SU) -

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

N° Documento:

**PELOB-RS07**

ID PROGETTO:

**PELOB**

SEZIONE:

**A**

TIPOLOGIA:

**T**

FORMATO:

**A4**

Elaborato:

**STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE  
DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI**

FOGLIO:

1 di 23

SCALA:

Nome file:

PELOB-RS07\_Studio previsionale per la valutazione dei campi elettromagnetici

A cura di:

 **iat** CONSULENZA  
E PROGETTI  
www.iatprogetti.it



I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.  
Dott. Ing. Giuseppe Frongia

**Gruppo di progettazione:**

Ing. Giuseppe Frongia  
(coordinatore e responsabile)  
Ing. Marianna Barbarino  
Ing. Enrica Batzella  
Pian. Terr. Andrea Cappai  
Ing. Gianfranco Corda  
Ing. Paolo Desogus  
Pian. Terr. Veronica Fais  
Ing. Gianluca Melis  
Ing. Fabrizio Murru  
Ing. Andrea Onnis  
Pian. Terr. Eleonora Re  
Ing. Elisa Roych  
Ing. Marco Utzeri

**Contributi specialistici:**

Ing. Antonio Dedoni (Acustica)  
Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)  
Dott. Matteo Tatti (Archeologia)



Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
0	15/11/2023	Prima emissione	FM	GF	RWE

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 2 di 25

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PROTEZIONE DAI CAMPI ELETTROMAGNETICI.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>OPERE DA REALIZZARE E ASSOGGETTAMENTO AL DM 29.05.08.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1</b>	<b>Descrizione generale aerogeneratori .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2</b>	<b>Descrizione linee di distribuzione a MT.....</b>	<b>11</b>
<b>3.3</b>	<b>Descrizione generale Stazione Elettrica Utente.....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>CALCOLO DPA AEROGENERATORI .....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>CALCOLO DPA ELETTRODOTTI DI DISTRIBUZIONE MT A 30 KV .....</b>	<b>15</b>
<b>5.1</b>	<b>Risultato del calcolo .....</b>	<b>16</b>
5.1.1	<i>Cavidotto composto da una terna di cavi MT.....</i>	<i>17</i>
5.1.2	<i>Cavidotto composto da due terne di cavi MT.....</i>	<i>18</i>
5.1.3	<i>Cavidotto composto da tre terne di cavi MT .....</i>	<i>19</i>
<b>6</b>	<b>CALCOLO DPA STALLO AT STAZIONE ELETTRICA PRODUTTORE .....</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>PRESENZA DI PERSONE NELL'IMPIANTO .....</b>	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>23</b>
<b>9</b>	<b>LEGGI, NORME E REGOLAMENTI .....</b>	<b>25</b>
<b>9.1</b>	<b>Norme legislative .....</b>	<b>25</b>
<b>9.2</b>	<b>Norme tecniche .....</b>	<b>25</b>
<b>9.3</b>	<b>Guide ENEL .....</b>	<b>25</b>
<b>9.4</b>	<b>Altri riferimenti bibliografici .....</b>	<b>25</b>

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 3 di 25	

## 1 INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica è parte integrante del progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, denominato "Lobadas", che la società RWE Renewables Italia S.r.l. intende realizzare nei territori comunali di Mandas, Serri, Escolca e Isili nella Provincia del Sud Sardegna (SU).

Il progetto prevede l'installazione di n.12 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 7,2 MW, aventi diametro massimo del rotore di 172 m e altezza al mozzo di rotazione pari a 117 m, nonché l'approntamento delle opere accessorie necessarie per garantire la gestione e il funzionamento ottimale dalla centrale.

Il parco eolico, caratterizzato da una potenza nominale complessiva di 86,4 MW, sarà connesso in antenna alla sezione a 150 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) a 150 kV da inserire in entra-esce alle linee RTN a 150 kV "Taloro – Villasor" e "Taloro – Tuili", secondo quanto stabilito dal preventivo di connessione predisposto dal gestore della RTN Terna (codice pratica 202203370).

L'impianto eolico sarà connesso alla RTN per mezzo della Sottostazione Elettrica (SSE) di utenza 30/150 kV del produttore RWE, la cui realizzazione è prevista in località *Aruni* nel comune di Genoni (SU).

Gli aerogeneratori saranno elettricamente interconnessi fra loro, per mezzo di cavidotti interrati di Media Tensione (30 kV), mediante n.3 blocchi (sottocampi) al fine del successivo collegamento diretto con il collettore di impianto presso la menzionata SSE di utenza. L'energia prodotta dall'impianto, a seguito della trasformazione al livello di Alta Tensione (150 kV) per mezzo del trasformatore 30/150 kV dedicato da 90 MVA, verrà convogliata tramite il cavo interrato AT verso la sezione a 150 kV della nuova Stazione di Terna, prevista nelle adiacenze della SSE Utente.

La relazione, in conformità al procedimento per il calcolo della fascia di rispetto di cui al § 5.1.3 del D.M. 29 maggio 2008 (GU n. 156 del 5 luglio 2008), fornisce una valutazione previsionale dei campi elettromagnetici associati all'esercizio delle opere impiantistiche relative alla messa in esercizio delle infrastrutture elettriche necessarie, stimando quantitativamente i valori delle fasce di rispetto (distanza di prima approssimazione - DPA) dalle opere previste dal progetto.

La determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle opere elettromeccaniche che insistono sulla porzione di territorio interessata dal progetto è stata condotta in accordo con i seguenti criteri:

- sono stati considerati i dati caratteristici delle linee e si è assunta, come portata in corrente circolante nelle linee, la relativa "corrente in servizio normale" così come definita all'interno della norma CEI 11-60 per le parti aeree e la CEI 11-17 per le linee in cavo;
- le linee sono schematizzate secondo quanto previsto dalla norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- delimitazione delle regioni di spazio definite dal luogo delle superfici di isocampo di induzione

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 4 di 25	

magnetica pari a 3  $\mu$ T (art. 4 DPCM 8 luglio 2003, obiettivi di qualità);

- le proiezioni verticali a livello del suolo di dette superfici determinano le fasce di rispetto arrotondando all'intero più vicino le dimensioni espresse in metri;
- 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.

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 5 di 25

## 2 PROTEZIONE DAI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100  $\mu$ T) come valori efficaci per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10  $\mu$ T) e l'obiettivo di qualità (3  $\mu$ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore, in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti. 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 D.M. 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.

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) nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T del campo magnetico (art. 4 del DPCM 8 luglio 2003) da applicare nel caso di realizzazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati.

Al fine di facilitare la lettura della presente relazione si richiamano le seguenti definizioni:

**Fascia di rispetto:** Spazio circostante un elettrodotto (Figura 2.1) che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, con induzione magnetica maggiore o uguale all'obiettivo di qualità (3  $\mu$ T) valutata alla portata in corrente in servizio normale come definita dalla norma CEI 11-60 (DPCM 08-07-03, art. 6 c. 1).

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 6 di 25

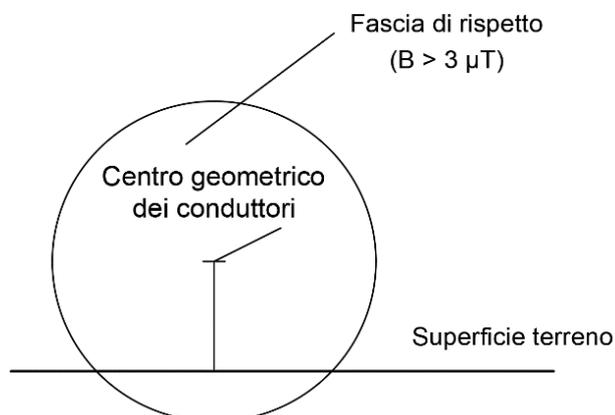


Figura 2.1 - Fascia di rispetto intorno all'elettrodotto

All'interno della fascia di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad utilizzi che comportino una permanenza non inferiore a 4 ore (Legge 36/01, art. 4, c. 1, lettera h) giornaliere.

Per la determinazione delle fasce di rispetto si deve far riferimento a:

- obiettivo di qualità ( $B = 3 \mu\text{T}$ );
- portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata (per le linee in cavo è definita dalla norma CEI 11-17).

**Distanza di prima approssimazione (DPA):** Garantisce che ogni punto distante dall'elettrodotto più di DPA si trovi all'esterno della fascia di rispetto (Figura 2.2).

Per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea (rappresenta una semi-fascia). Per le cabine elettriche rappresenta la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti (tetto e pavimento compresi).

All'interno della DPA sono individuabili anche aree che in condizioni di esercizio normali presentano una induzione magnetica  $< 3 \mu\text{T}$ .

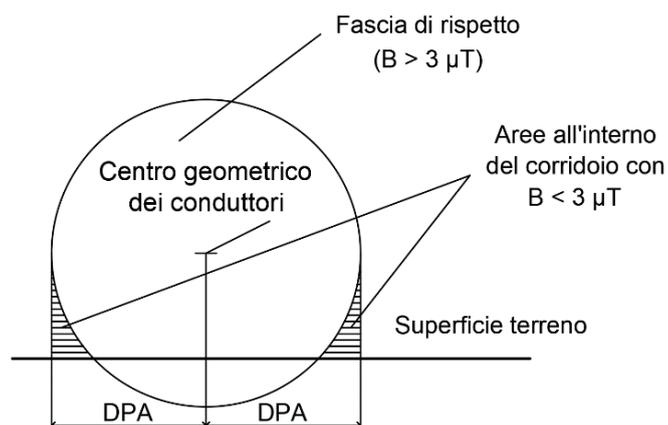


Figura 2.2- Calcolo della DPA per un elettrodotto

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 7 di 25	

**Elettrodotto:** insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione;

**Linea:** collegamenti con conduttori elettrici, delimitati da organi di manovra, che permettono di unire due o più impianti allo stesso livello di tensione;

**Tronco:** collegamento metallico che permette di unire due impianti (compresi gli allacciamenti);

**Tratta:** porzione di tronco di linea avente caratteristiche omogenee di tipo elettrico, meccanico e relative alla proprietà e appartenenza alla RTN;

**Impianto:** officina elettrica destinata, simultaneamente o separatamente, alla produzione, allo smistamento, alla trasformazione e/o conversione dell'energia elettrica transitante (Centrali di produzione, Stazioni elettriche, Cabine di trasformazione primarie e secondarie e Cabine utente).

Il DM 29.05.08 fornisce quindi le procedure per il calcolo delle fasce di rispetto delle linee elettriche, esistenti ed in progetto, in particolare, secondo quanto previsto al § 3.2, la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee in corrente continua);
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree);

in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i..

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 8 di 25	

### 3 OPERE DA REALIZZARE E ASSOGGETTAMENTO AL DM 29.05.08

Per quanto riguarda l'assoggettamento alla disciplina del D.M. 29.05.08, le opere da realizzare nell'impianto in questione, per quanto riguarda l'area Produttore, si riferiscono a:

1. Aerogeneratori;
2. Linee di distribuzione in MT per l'interconnessione degli aerogeneratori ed il loro collegamento diretto alla Sottostazione Elettrica (SSE) Utente 30/150 kV;
3. SSE di Utenza 30/150 kV (area Stallo Produttore dedicata);

#### 3.1 Descrizione generale aerogeneratori

L'impianto eolico in progetto prevede l'installazione di n. 12 aerogeneratori (di seguito anche "aerogeneratore di progetto") per una potenza eolica massima in immissione di 86,4 MW da installarsi in agro dei comuni di Mandas, Serri, Escolca e Isili nella Provincia del Sud Sardegna (SU).

L'aerogeneratore di progetto, di potenza nominale pari a 7,2 MW (di cui si riportano in Tabella 3.1 i dati della curva di potenza), presenta un'altezza al mozzo di 117 m e diametro del rotore di 172 m per un'altezza complessiva di 203 m dal suolo.

I componenti principali dell'aerogeneratore sono i seguenti:

- il rotore;
- il generatore elettrico;
- il sistema di orientamento che consente la rotazione orizzontale del sistema motore;
- la gondola o navicella (carenatura che racchiude il sistema motore e gli ausiliari);
- la torre di sostegno;
- il trasformatore di macchina che modifica la tensione generata in quella richiesta della rete.

Le caratteristiche principali della macchina eolica di progetto sono di seguito riportate:

- rotore tri-pala a passo variabile, posto sopravvento al sostegno, in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro, con mozzo rigido in acciaio;
- controllo della potenza attraverso la regolazione automatica dell'angolo di calettamento delle pale (pitch control);
- velocità del vento di stacco (cut-in wind speed) di circa 3 m/s;
- velocità del vento di stallo (cut-out wind speed) 25 m/s;
- vita media prevista di 25 anni.

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTRIMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 9 di 25	

Le caratteristiche geometriche principali sono illustrate in Figura 3.1 in accordo con l'elaborato grafico PELOB-AR01.04 - Aerogeneratore tipo con segnalazioni per la navigazione aerea.

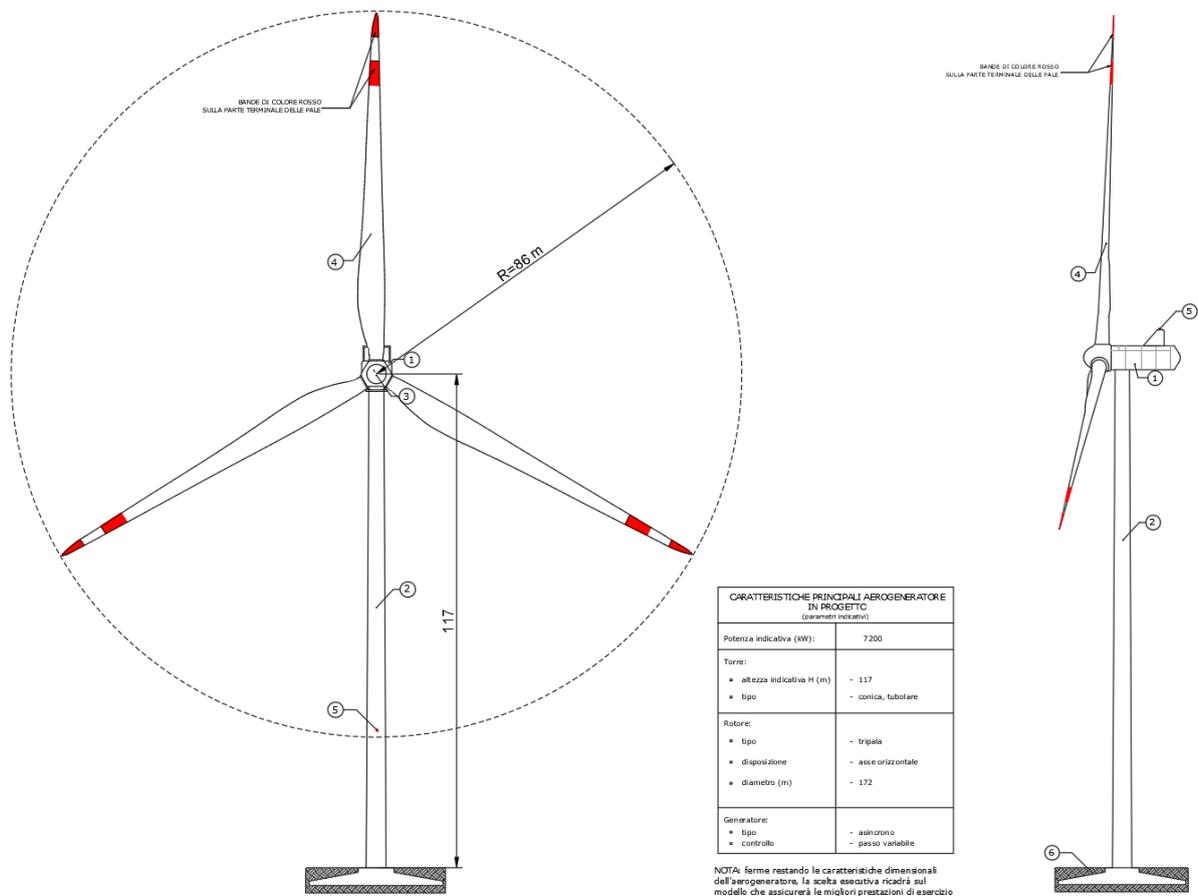


Figura 3.1 – Aerogeneratore di progetto con altezza al mozzo (1) 117 m e diametro rotore (3) di 172 m

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 10 di 25

Tabella 3.1 – Dati curva di potenza aerogeneratore di progetto da 7,2 MW (Fonte Vestas)

Wind speed [m/s]	Air density [kg/m <sup>3</sup> ]													
	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	33	16	17	18	20	21	23	25	26	28	30	31	35	36
3.5	129	78	82	87	91	95	100	105	109	114	119	124	134	139
4.0	285	194	203	211	220	228	236	244	253	261	269	277	294	302
4.5	476	343	355	367	379	391	403	415	427	439	451	464	488	500
5.0	707	523	540	556	573	590	607	624	640	657	674	690	724	741
5.5	988	739	762	784	807	829	852	875	897	920	942	965	1010	1033
6.0	1324	1000	1029	1059	1088	1118	1147	1177	1206	1236	1265	1295	1353	1383
6.5	1717	1307	1345	1382	1420	1457	1494	1531	1569	1606	1643	1680	1754	1790
7.0	2173	1666	1712	1759	1805	1851	1897	1943	1989	2035	2081	2127	2218	2263
7.5	2688	2073	2129	2185	2242	2298	2354	2410	2466	2522	2577	2632	2743	2798
8.0	3269	2533	2600	2668	2736	2803	2870	2937	3004	3071	3137	3203	3334	3399
8.5	3914	3051	3130	3210	3290	3370	3449	3527	3605	3684	3761	3837	3989	4064
9.0	4625	3632	3725	3818	3911	4004	4094	4184	4274	4364	4451	4538	4688	4751
9.5	5290	4251	4352	4452	4553	4654	4747	4841	4934	5028	5115	5203	5318	5346
10.0	5898	4849	4951	5054	5157	5259	5353	5447	5541	5635	5723	5811	5905	5912
10.5	6439	5385	5489	5594	5699	5804	5901	5997	6093	6189	6272	6356	6439	6439
11.0	6854	5886	5993	6099	6205	6312	6399	6486	6574	6661	6725	6789	6850	6847
11.5	7078	6361	6456	6551	6646	6741	6800	6860	6920	6980	7012	7045	7076	7074
12.0	7160	6756	6820	6885	6949	7013	7040	7067	7094	7121	7134	7147	7159	7158
12.5	7195	7008	7038	7068	7098	7129	7140	7152	7164	7176	7182	7188	7194	7194
13.0	7200	7119	7133	7148	7162	7177	7182	7187	7193	7198	7199	7199	7200	7200
13.5	7200	7166	7173	7179	7186	7192	7194	7196	7198	7199	7200	7200	7200	7200
14.0	7200	7188	7191	7194	7196	7199	7199	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
14.5	7200	7197	7198	7199	7199	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
15.0	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
15.5	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
16.0	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
16.5	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
17.0	7200	7199	7199	7199	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
17.5	7194	7179	7180	7182	7183	7185	7186	7187	7189	7190	7191	7192	7195	7196
18.0	7124	7064	7069	7074	7078	7083	7089	7094	7100	7106	7112	7118	7130	7136
18.5	6959	6887	6892	6897	6903	6908	6915	6922	6929	6935	6943	6951	6967	6976
19.0	6789	6719	6724	6730	6735	6740	6747	6754	6760	6767	6774	6782	6797	6806
19.5	6630	6561	6567	6572	6578	6584	6589	6595	6601	6607	6615	6622	6637	6645
20.0	6472	6384	6392	6399	6407	6414	6422	6431	6439	6448	6456	6464	6481	6490
20.5	6262	6129	6140	6151	6163	6174	6187	6200	6212	6225	6238	6250	6275	6287
21.0	5946	5762	5777	5793	5809	5825	5842	5859	5876	5893	5911	5928	5964	5983
21.5	5538	5328	5345	5362	5379	5396	5416	5435	5454	5474	5495	5516	5558	5579
22.0	5069	4864	4880	4897	4913	4930	4950	4971	4991	5011	5031	5050	5090	5110
22.5	4597	4402	4419	4436	4453	4471	4487	4504	4521	4538	4558	4577	4614	4631
23.0	4121	3930	3947	3963	3979	3996	4013	4030	4047	4064	4083	4102	4136	4150
23.5	3636	3468	3484	3500	3515	3531	3545	3559	3572	3586	3603	3619	3651	3666
24.0	3169	3020	3034	3048	3062	3076	3089	3102	3115	3127	3141	3155	3184	3199
24.5	2718	2589	2602	2615	2627	2640	2653	2665	2678	2690	2699	2709	2734	2750
25.0	2328	2223	2232	2242	2252	2262	2271	2280	2289	2298	2308	2318	2335	2343

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 11 di 25

### 3.2 Descrizione linee di distribuzione a MT

I cavi MT saranno del tipo cordato ad elica con conduttore in alluminio della tipologia ARE4H1RX-18/30 kV e della tipologia non elicodata ARE4H1R – 18/30 kV il cui utilizzo è indicato per impianti eolici e risultano adatti per la posa con interrimento diretto, in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11-17.

Le principali caratteristiche tecniche delle tipologie di cavo in esame sono:

- Caratteristiche costruttive;
  - Conduttore: Corda rotonda compatta di alluminio;
  - Semiconduttivo interno: Mescola estrusa;
  - Isolamento: Mescola di polietilene reticolato;
  - Semiconduttivo esterno: Mescola estrusa;
  - Schermatura: Fili di rame rosso e controspirale ( $R_{max} 3 \Omega/km$ );
  - Guaina esterna: PVC di qualità Rz/ST2;
  - Colore: Rosso.
- Costruzione e requisiti: EC 60502-2;
- Prova di non propagazione della fiamma: secondo normative CEI 20-35;
- Tensione nominale  $U_0/U$ : 18/30 kV;
- Temperatura massima di esercizio del conduttore di fase: 90°C;
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C;
- Temperatura minima di posa: 0°C.

I cavi verranno posati direttamente interrati, riempiendo la trincea con il materiale di risulta dello scavo, senza usare ulteriori protezioni meccaniche, e riducendo notevolmente il materiale di risulta eccedente. Facoltativamente si potranno posare su un eventuale letto di sabbia al fine di garantire una maggior protezione agli urti e allo schiacciamento.

Le sezioni tipiche di posa dei cavidotti MT in progetto sono riportate nell'Elaborato grafico PELOB-TE05 - Sezioni tipo vie cavo.

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 12 di 25

### 3.3 Descrizione generale Stazione Elettrica Utente

L'impianto eolico verrà connesso alla RTN mediante la Sottostazione Elettrica di trasformazione 30/150 kV, di proprietà della sola RWE, completa di locali tecnici funzionali all'impianto per l'alloggiamento delle apparecchiature del Sistema di Protezione Comando e Controllo e di alimentazione dei Servizi Ausiliari e Servizi Generali.

La sottostazione prevederà n.2 stalli di trasformazione e mediante un cavidotto AT sarà possibile la connessione del produttore nella sezione a 150 kV della nuova Stazione di Terna a 150 kV, costituendo in tal modo l'impianto di rete per la connessione (IRC).

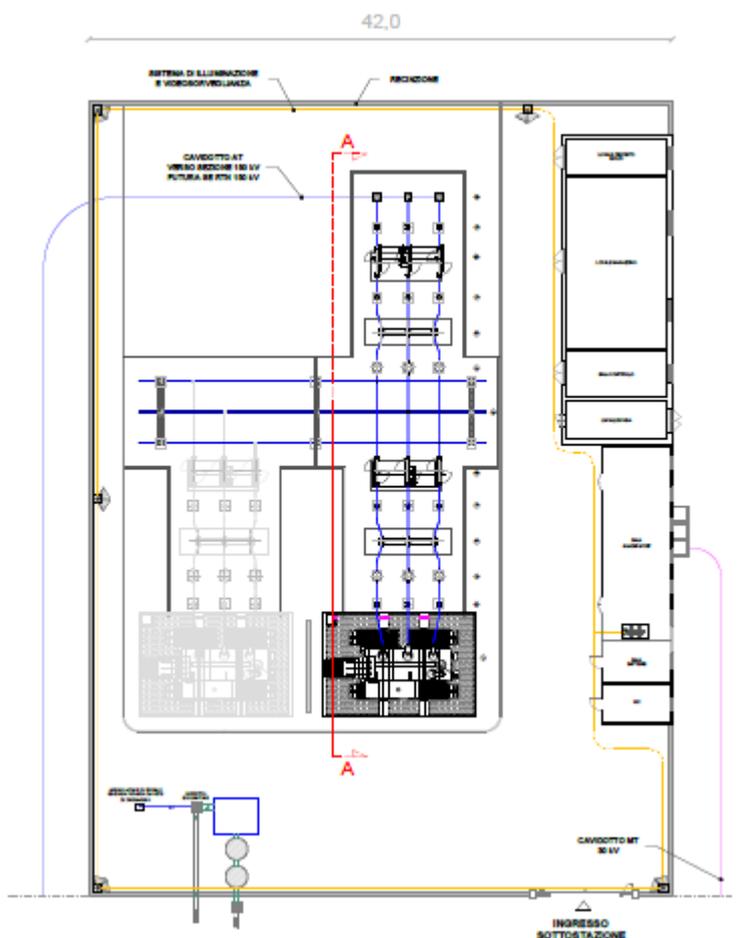


Figura 3.2 – Planimetria SSE Utente 30/150kV

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 13 di 25	

Pertanto, l'impianto utente "Lobadas" per la connessione dell'impianto eolico alla RTN si comporrà di:

- Stallo AT trasformatore composto da: trasformatore elevatore 30/150 ± 12x1,25% kV da 90 MVA, scaricatori AT, TV AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione fiscale, TA AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione, interruttore tripolare 150 kV e sezionatore rotativo 150 kV con lame di terra;
- Quadro di media tensione 30 kV isolato in gas SF6 al quale si attestano i cavidotti provenienti dal parco eolico. Il quadro di media tensione si completa di scomparti arrivo trafo e scomparto trasformatore servizi ausiliari.
- Locali allestiti in container (o shelter): sala quadri BT, sala quadri MT, locale trasformatore servizi ausiliari, locale gruppo elettrogeno, locale SCADA, sala di controllo, locale misure, locale magazzino, locale deposito rifiuti e WC.
- Stallo cavo AT, condiviso con impianto eolico del progetto "Alas" composto da: terminali cavo AT, scaricatori AT, TV AT, TA AT, interruttore tripolare 150 kV e sezionatore rotativo 150 kV con lame di terra.
- Impianto fotovoltaico da 17 kW installato su tetto del fabbricato dedicata ai servizi di centrale con lo scopo alimentare i servizi ausiliari di stazione.

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 14 di 25

#### 4 CALCOLO DPA AEROGENERATORI

I componenti principali dell'aerogeneratore rappresentanti fonte di emissione di campi elettromagnetici sono:

- il generatore elettrico;
- le linee di connessione MT dalla navicella fino al quadro MT a base torre.

Nella valutazione del campo magnetico si considera il cavidotto di collegamento al generatore elettrico, nell'ipotesi che questo sia attraversato dalla corrente  $I$  in condizioni di massima potenza:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi} = \frac{7200}{\sqrt{3} \cdot 30 \cdot 0,95} = 146 \text{ A} \quad (3)$$

In merito ai conduttori sulla parete del sostegno dell'aerogeneratore, il campo generato si può calcolare mediante la relazione (4) ottenuta dalla norma CEI 116-11 che è valida per una terna di conduttori disposti in piano o in verticale (a bandiera) con distanza tra i conduttori adiacenti pari a  $S$  [m] e percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate di ampiezza pari a  $I$  [A].

Pertanto l'induzione magnetica  $B$  [ $\mu\text{T}$ ] calcolata in un generico punto distante  $R$  [m] dal conduttore centrale (con  $R \gg S$ ) sarà data dalla seguente equazione:

$$B = 0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{S \cdot I}{R^2} \quad (4)$$

Dalla relazione (4) si può ricavare la distanza  $R$  corrispondente ad un valore di  $B$  pari a  $3 \mu\text{T}$  (soglia obiettivo di qualità D.P.C.M. 8 luglio 2003):

$$R = 0,34 \cdot \sqrt{S \cdot I} \quad (5)$$

Nell'ipotesi di una distanza tra i conduttori  $S$  pari a 0,1 m:

$$R = 0,34 \cdot \sqrt{0,1 \cdot 146} = 1,3 \text{ m} \quad (6)$$

Verrà considerata una DPA di 1,5 m misurata a partire dalle pareti esterne della torre.

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 15 di 25

## 5 CALCOLO DPA ELETTRODOTTI DI DISTRIBUZIONE MT A 30 KV

Gli aerogeneratori verranno interconnessi per mezzo di cavi interrati di MT a 30 kV che si svilupperanno all'interno dell'area di impianto, mediante collegamenti in entra-esce verso gli aerogeneratori stessi, per attestarsi infine alla SSE Utente di trasformazione 30/150 kV.

I cavi MT che verranno utilizzati saranno del tipo cordato ad elica visibile (ARE4H1RX 18/30 kV o equivalente) per sezioni di cavo fino ai 240 mm<sup>2</sup>, mentre per valori superiori si opterà per la tipologia non elicordata (ARE4H1R-18/30 kV o equivalente). La posa prevista per entrambe le tipologie di cavo è quella con interrimento diretto o entro tubi corrugati a doppia parete interrati con resistenza allo schiacciamento di 750N ad una profondità di 1,2 m, con una quota maggiore di 1 m all'estradosso (Figura 5.2).

Come riportato in Figura 4.1, in accordo con la norma CEI 106-11, nel caso di un cavo elicordato di sezione pari a 185 mm<sup>2</sup> e attraversato da una corrente pari al valore della portata nominale di 360 A, la curva di equilivello a 3 µT presenta un raggio in genere non oltre i 70 cm circa dall'asse dell'elettrodotto.

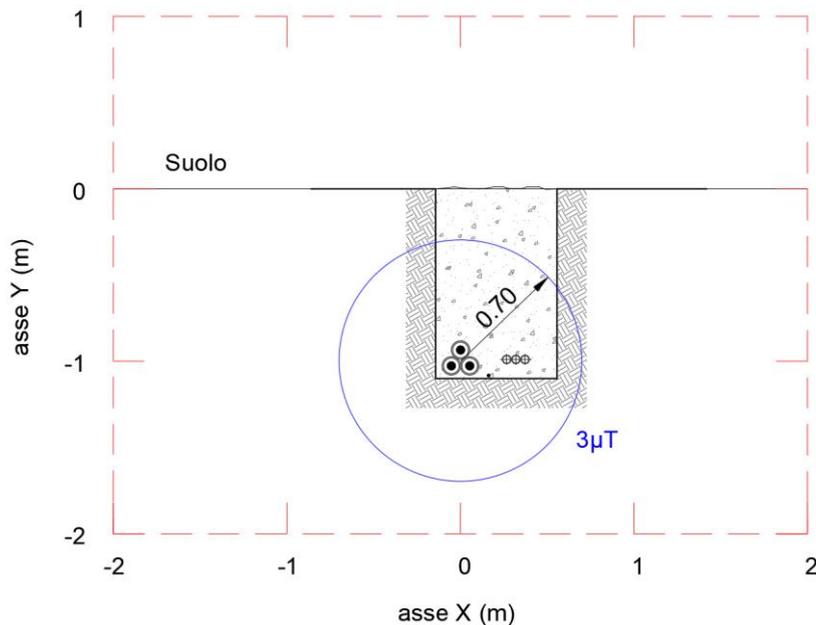


Figura 5.1 – Curve equilivello dell'induzione magnetica - cavi 185 mm<sup>2</sup>, portata 360 A. CEI 106-11

Di conseguenza, vista la sezione maggiore di cavo prevista per l'impianto in esame (cavo elicordato da 120 mm<sup>2</sup>), per la tipologia elicordata non è necessario stabilire una fascia di rispetto in quanto l'obiettivo di qualità è rispettato ovunque nel terreno.

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 16 di 25	

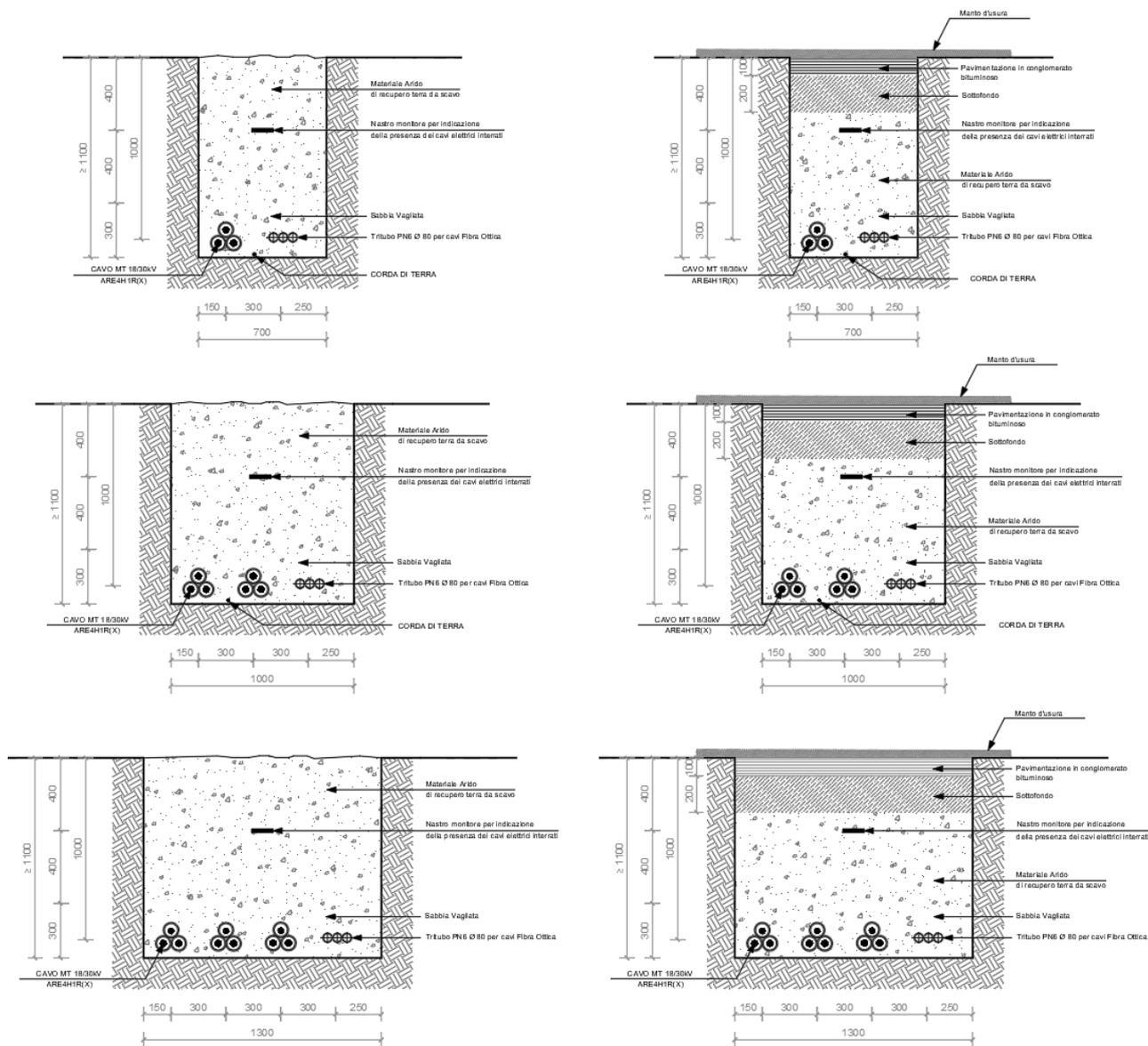


Figura 5.2 – Cavidotti ARE4H1R(X)-18/30kV in progetto con sezione variabile tra 50 a 630 mm<sup>2</sup>

## 5.1 Risultato del calcolo

Nei seguenti paragrafi si riportano i risultati di calcolo dell'induzione magnetica, valutata ad una quota di 1 m dal piano di calpestio, tramite il software di simulazione di campi elettromagnetici Magnetic Induction Calculation (MAGIC) della società Be Shielding s.r.l..

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 17 di 25

### 5.1.1 Cavidotto composto da una terna di cavi MT

In Figura 5.3 viene illustrata graficamente la curva equilivello a  $3 \mu\text{T}$  dell'induzione magnetica generata da un cavidotto interrato di MT costituito da una terna di cavi non elicordati (ARE4H1R-18/30 kV), di sezione pari a  $630 \text{ mm}^2$ , disposti a trifoglio e attraversati dalla corrente nominale della sezione sopracitata di valore pari a 710 A.

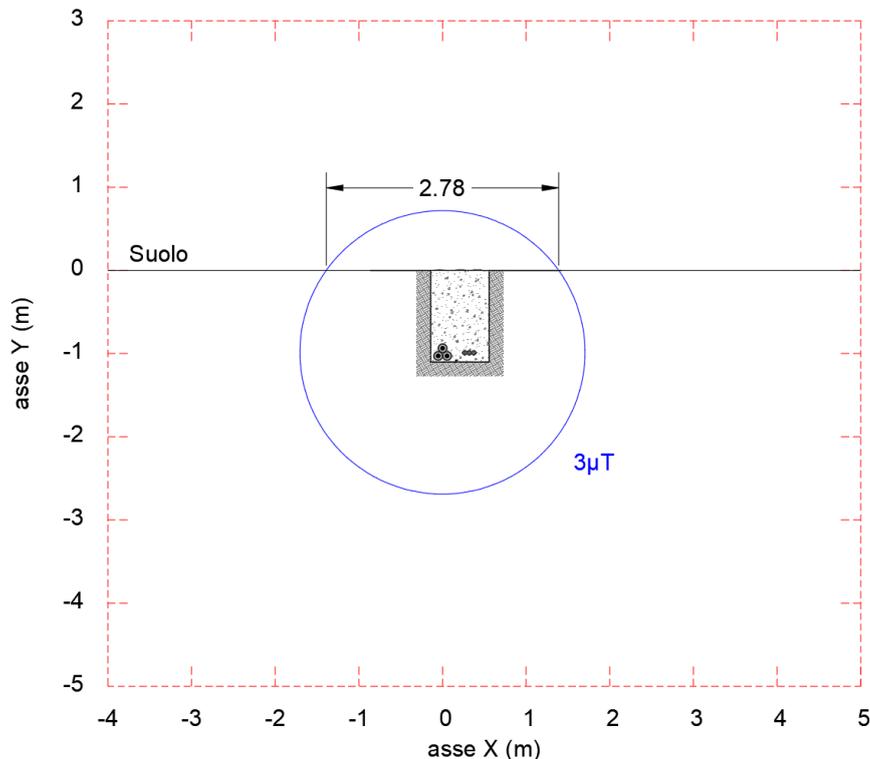


Figura 5.3 - Curva Equilivello  $3\mu\text{T}$  – 1 terna di cavi MT

Le analisi effettuate evidenziano che nel caso di elettrodotto realizzato con una terna di cavi a 30 kV attraversati da una corrente di 710 A, pari alla portata della sezione più alta presente nell'impianto in esame, i valori di induzione magnetica calcolati ad una quota di 1 m dal suolo sono inferiori alla soglia di  $3 \mu\text{T}$  per una distanza di circa 2,8 m a cavallo dell'asse dell'elettrodotto. Tale valore di distanza corrisponde alla fascia di rispetto. Pertanto, per le tratte in cui è presente una terna di conduttori, si assumerà una fascia di rispetto pari a 3 m.

In Tabella 5.1 si riportano i parametri presi in considerazione per effettuare il calcolo attraverso il software:

Tabella 5.1 - Sezione Tipo "A" - 1 terna di cavi MT interrati

Formazione [mm <sup>2</sup> ]	Corrente [A]	Profondità di posa [m]	Diametro conduttore [m]
3x(1x630)	710	1,00	0,05

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 18 di 25

### 5.1.2 Cavidotto composto da due terne di cavi MT

In Figura 5.4 viene illustrata graficamente la curva equilivello a  $3 \mu\text{T}$  dell'induzione magnetica generata da due terne interrate di cavi MT, di sezione pari a  $630 \text{ mm}^2$ , disposti a trifoglio e percorsi dalla corrente nominale di 710 A.

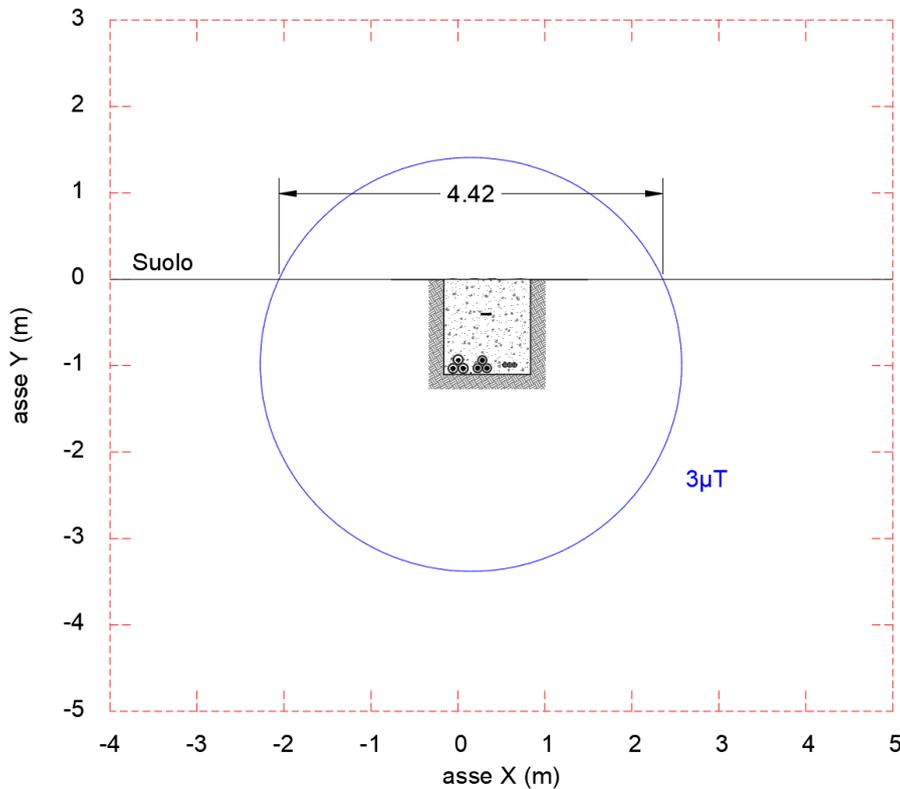


Figura 5.4 - Curva Equilivello  $3\mu\text{T}$  – 2 terne di cavi MT

Nel caso di elettrodotto composto da due terne di cavi a 30 kV attraversate da una corrente di 710 A, pari alla portata della sezione più alta prevista nell'impianto, i valori di induzione magnetica calcolati ad una quota di 1 m dal suolo sono inferiori alla soglia di  $3 \mu\text{T}$  per una distanza di circa 4,4 m a cavallo dell'asse dell'elettrodotto.

Pertanto, per le tratte di cavidotto caratterizzate due terne di conduttori, si assumerà una fascia di rispetto pari a 5 m.

In Tabella 5.2 si riportano i parametri utilizzati per i calcoli dell'induzione elettromagnetica mediante software:

Tabella 5.2 - Sezione Tipo "B" - 2 terne di cavi MT interrati

Formazione [mm <sup>2</sup> ]	Corrente [A]	Profondità di posa [m]	Diametro conduttore [m]
2 x (3x1x630)	710	1,00	0,05

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 19 di 25

### 5.1.3 Cavidotto composto da tre terne di cavi MT

In Figura 5.5 è riportata la curva equilivello a  $3 \mu\text{T}$  dell'induzione magnetica generata da un cavidotto MT interrato costituito da tre terne di cavi di sezione pari a  $630 \text{ mm}^2$ , con disposizione a trifoglio e attraversati dalla corrente nominale di 710 A.

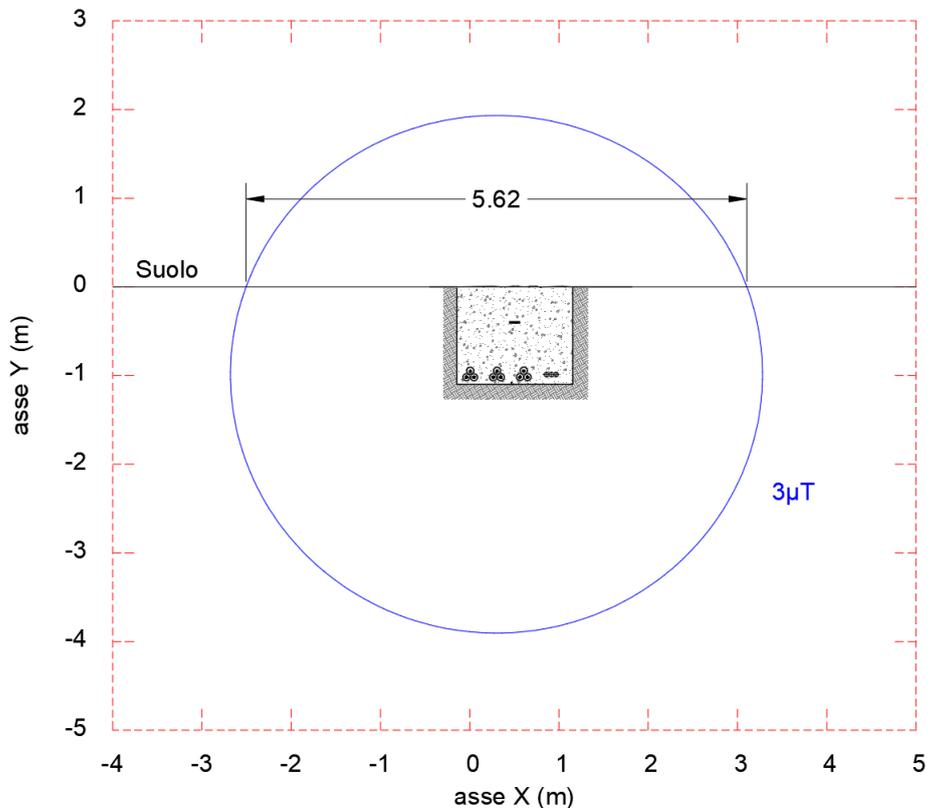


Figura 5.5 - Curva Equilivello  $3 \mu\text{T}$  – 3 terne di cavi MT

Nel caso di elettrodotto realizzato con tre terne di cavi MT attraversati da una corrente di 710 A, pari alla portata della sezione più alta prevista nell'impianto, i valori di induzione magnetica calcolati ad una quota di 1 m dal suolo sono inferiori alla soglia di  $3 \mu\text{T}$  per una distanza di circa 5,6 m a cavallo dell'asse dell'elettrodotto.

Di conseguenza, per le tratte di cavidotto con tre terne di conduttori, si assumerà una fascia di rispetto di 6 m.

In Tabella 5.3 si riportano i parametri utilizzati per effettuare il calcolo attraverso il software:

Tabella 5.3 - Sezione Tipo "C" - 3 terne di cavi MT interrati

Formazione [mm <sup>2</sup> ]	Corrente [A]	Profondità di posa [m]	Diametro conduttore [m]
3 x (3x1x630)	710	1,00	0,05

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 20 di 25	

## 6 CALCOLO DPA STALLO AT STAZIONE ELETTRICA PRODUTTORE

Analogamente alle linee elettriche, anche nel caso delle stazioni lo spazio definito da tutti i punti caratterizzati da valori di induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità definisce attorno a tali impianti un volume che delimita la fascia di rispetto.

Per le stazioni, la DPA (e di conseguenza la fascia di rispetto), rientrano generalmente nei confini dell'area di pertinenza dell'impianto stesso (DM del 29 maggio 2008).

In particolare, nel caso in oggetto, per una terna di conduttori disposti in piano (stallo linea) con una corrente di esercizio pari a circa 333 A ed una distanza  $S$  tra le fasi AT pari a 2,2 m, la distanza  $d$  dal baricentro delle sbarre, a cui corrisponde un campo di 3  $\mu$ T, si può calcolare con la seguente espressione (norma CEI 106.11):

$$d = 0.34 * \sqrt{(S * I)}$$

Dalla quale si ricava una distanza pari a circa 9 m.

Nel funzionamento atteso della stazione con la potenza complessiva di connessione sullo stallò di 86,4 MW, con correnti previste fino a 333 A, si ricava una  $d = 9,2$  m.

In tal caso, verrà assunta una DPA pari a 10 m che ricade all'interno dei confini dell'area della Sottostazione Utente come illustrato in Figura 6.1.

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 21 di 25

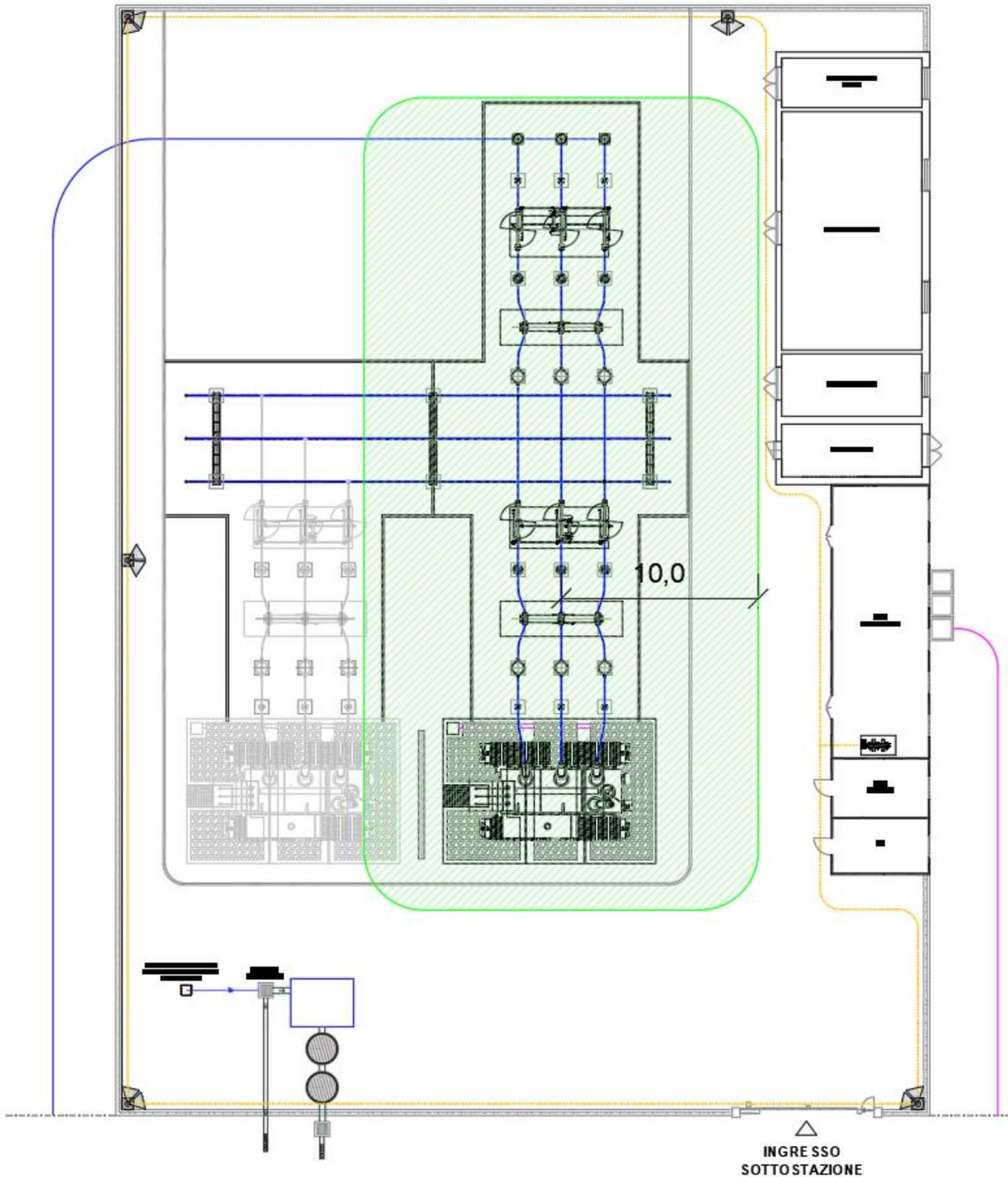


Figura 6.1 - DPA (in m) per lo stallo trasformazione nella SSE Utente 150/30 kV

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 22 di 25	

## 7 PRESENZA DI PERSONE NELL'IMPIANTO

L'impianto in progetto verrà telecontrollato a distanza e non richiede presenza costante di personale negli edifici durante il normale funzionamento.

I locali tecnici dell'impianto saranno non presidiati, e con presenza umana limitata ai brevi tempi necessari per l'effettuazione di controlli, le verifiche, ispezioni e manovra impianti delle apparecchiature elettromeccaniche, le quali saranno conformi alle normative in vigore in termini di protezione ed emissione di campi elettromagnetici. Non saranno presenti apparecchiature che introducono problematiche particolari in termini di emissione di onde elettromagnetiche e/o radiazioni non ionizzanti.

Il personale sarà presente solo saltuariamente per controlli e quindi con permanenze limitate e prevalentemente inferiori alle quattro ore, oppure per manutenzione straordinaria o programmata con permanenze sicuramente superiori alle quattro ore.

La manutenzione che potrebbe esporre il personale a campi elettromagnetici, riguarda la stazione di smistamento del gestore. Nella quasi totalità dei casi la manutenzione avviene fuori servizio e con gli impianti in sicurezza, quindi in assenza di tensione e corrente e quindi anche in assenza di campi elettromagnetici.

In conclusione, per quanto sopra esposto, la presenza di persone nell'impianto non le espone a rischi specifici.

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 23 di 25	

## 8 CONCLUSIONI

Il presente studio previsionale per la valutazione dei campi elettromagnetici ha valutato le fasce di rispetto per gli elementi dell'impianto eolico in progetto della potenza complessiva di 86,4 MW.

Le parti dell'impianto di produzione di progetto, assoggettabili al DM 29.05.08 per quanto riguarda la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti, sono costituite da:

- Aerogeneratori;
- Cavidotti a 30 kV per la interconnessione degli aerogeneratori ed il collegamento diretto dell'impianto eolico con Sottostazione di utenza;
- SSE Utente di trasformazione 30/150 kV.

Dal punto di vista del calcolo delle fasce di rispetto per i diversi componenti di impianto si è giunti alle seguenti conclusioni:

1. Per le linee di distribuzione dell'energia elettrica della tipologia non ad elica visibile (cavi MT non elicordati ARE4H1R-18/30 kV), la fascia di rispetto dagli elettrodotti varia a seconda del numero e della sezione (corrente nominale) delle terne dei cavi posate nello stesso scavo. In particolare, per le tipologie di cavidotti e le modalità di posa impiegate nel progetto, si sono individuate le fasce di rispetto riportate in Tabella 8.1:

*Tabella 8.1 - DPA e fascia di rispetto in funzione del numero di terne di cavi MT*

Numero terne/sezione posate nello stesso scavo	$B \leq 3\mu T$ [m]	DPA [m]	Fascia di rispetto [m]
1 terna 3x(1x630) mm <sup>2</sup> disposizione in piano o a trifoglio	2,8	1,5	3
2 terne 2 x 3x(1x630) mm <sup>2</sup> disposizione in piano o a trifoglio	4,4	2,5	5
3 terne 2 x 3x(1x630) mm <sup>2</sup> disposizione in piano o a trifoglio	5,6	3,0	6

2. Per le linee in cavo MT della tipologia ad elica visibile, con sezioni di cavo previste tra i 50 mm<sup>2</sup> e i 120 mm<sup>2</sup>, la DPA ha un'ampiezza ridotta e le relative fasce di rispetto sono nulle; ciò significa che per questa tipologia di cavidotti non è necessario stabilire una fascia di rispetto in quanto l'obiettivo di qualità è rispettato ovunque nel terreno.
3. Per la SSE 30/150 kV la DPA si può assumere pari a 10 m.

All'interno delle succitate DPA, alcune ricadenti all'interno di aree entro la quale non è consentito l'accesso al pubblico, non sono previste destinazioni d'uso che comportino una permanenza prolungata di persone oltre le quattro ore giornaliere, e non sono presenti insediamenti abitativi o altri recettori sensibili.

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 24 di 25	

In conclusione, per quanto sopra esposto e secondo i criteri di valutazione adottati, non sono rilevabili rischi specifici a carico della salute umana attribuibili alla propagazione di campi elettromagnetici.

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "LOBADAS" PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> PELOB-RS07
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STUDIO PREVISIONALE PER LA VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	<b>PAGINA</b> 25 di 25	

## 9 LEGGI, NORME E REGOLAMENTI

### 9.1 Norme legislative

- 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” - G. U. n. 200 del 29 agosto 2003;
- 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).

### 9.2 Norme tecniche

- 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;
- CEI 211-4. Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche;
- 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 11-17. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo.

### 9.3 Guide ENEL

- Enel. Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08. Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche.

### 9.4 Altri riferimenti bibliografici

- M. Bruni e altri. Modellistica previsionale applicata allo studio dei campi magnetici in prossimità di cabine di trasformazione elettrica (MT/BT). ARPA Emilia Romagna;
- G. Licitra, F. Francia, N. Colonna. Esposizione al campo magnetico generato da cabine elettriche MT/BT di U.O. Fisica Ambientale Dipartimento ARPAT di Livorno;
- Stefano Cheli, Federica Fratini, Mauro Salvadori. Enel. Aspetti tecnici e autorizzativi per l'installazione di cabine secondarie nel rispetto dei limiti normativi esposizione a campi elettromagnetici. Metodologia di valutazione semplificata della fascia di rispetto (DPA). Padova 19/06/09.