

COMMITTENTE BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	 iat CONSULENZA E PROGETTI	COD. ELABORATO BLTX-SU-RTN-R2
ELABORAZIONI I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con socio unico - Via Giua s.n.c. - Z.I. CACIP, 09122 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070.658297 Web www.iatprogetti.it		PAGINA 1 di 17

REGIONE SARDEGNA
PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA

Parco eolico "Ennas"
- Comuni di Suelli e Selegas -



OGGETTO PROGETTO DEFINITIVO – OPERE DI RETE	TITOLO RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI OPERE RTN
--	---

PROGETTAZIONE I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.R.L. ING. GIUSEPPE FRONGIA	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> 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. Andrea Onnis Pian. Terr. Eleonora Re Ing. Elisa Roych Ing. Marco Utzeri </td> <td style="vertical-align: top;"> CONTRIBUTI SPECIALISTICI Ce.Pi.Sar (Chiroterofauna) Ing. Antonio Dedoni (acustica) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina(Geologia) Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (Pedologia) Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora) Dott. Nat. Maurizio Medda (Fauna) Dott. Matteo Tatti (Archeologia) Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia) </td> </tr> </table>	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. Andrea Onnis Pian. Terr. Eleonora Re Ing. Elisa Roych Ing. Marco Utzeri	CONTRIBUTI SPECIALISTICI Ce.Pi.Sar (Chiroterofauna) Ing. Antonio Dedoni (acustica) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina(Geologia) Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (Pedologia) Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora) Dott. Nat. Maurizio Medda (Fauna) Dott. Matteo Tatti (Archeologia) Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)
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. Andrea Onnis Pian. Terr. Eleonora Re Ing. Elisa Roych Ing. Marco Utzeri	CONTRIBUTI SPECIALISTICI Ce.Pi.Sar (Chiroterofauna) Ing. Antonio Dedoni (acustica) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina(Geologia) Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (Pedologia) Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora) Dott. Nat. Maurizio Medda (Fauna) Dott. Matteo Tatti (Archeologia) Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)		

Cod. pratica 2021/0260 Nome File: **BLTX-SU-RTN-R2_Relazione CEM opere RTN.docx**

0	Giugno 2023	Emissione per procedura di VIA	IAT	GF	GF
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEG.	CONTR.	APPR.

Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della I.A.T. Consulenza e progetti s.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.

COMMITTENTE BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	OGGETTO PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS PROGETTO DEFINITIVO – OPERE DI RETE	COD. ELABORATO BLTX-SU-RTN-R2
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO OPERE DI POTENZIAMENTO RTN - RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	PAGINA 2 di 17

INDICE

1	PREMESSA	3
2	PROTEZIONE DAI CAMPI ELETTROMAGNETICI.....	4
3	OPERE DA REALIZZARE E ASSOGGETTAMENTO AL DM 29.05.08.....	5
3.1	Descrizione generale SE RTN "Selegas 2"	6
3.1.1	<i>Disposizione elettromeccanica</i>	6
3.1.2	<i>Apparecchiature</i>	7
3.1.3	<i>Sezione 36 kV.....</i>	7
3.1.4	<i>Sezione 150 KV</i>	7
3.2	Descrizione generale elettrodotti aerei 150 kV	7
3.3	Descrizione generale sostegni linea.....	8
4	CALCOLO DPA SE RTN 150/36 KV "SELEGAS 2"	10
5	CALCOLO DPA ELETTRODOTTI 150 KV	12
6	CALCOLO DPA E SOSTEGNI LINEA.....	13
7	PRESENZA DI PERSONE NELL'IMPIANTO	15
8	CONCLUSIONI	16
9	LEGGI, NORME E REGOLAMENTI	17
9.1	Norme legislative	17
9.2	Norme tecniche	17
9.3	Guide ENEL	17
9.4	Altri riferimenti bibliografici	17

COMMITTENTE BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	OGGETTO PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS PROGETTO DEFINITIVO – OPERE DI RETE	COD. ELABORATO BLTX-SU-RTN-R2
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO OPERE DI POTENZIAMENTO RTN - RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	PAGINA 3 di 17

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica è parte integrante del parco eolico denominato “Ennas”, da realizzarsi nei comuni di Suelli e Selegas, proposto dalla Società Baltex Sardegna 12 Suelli S.r.l.

Il progetto prevede l’installazione di n. 8 turbine di grande taglia, aventi diametro del rotore indicativo 170 m, posizionate su torri di sostegno in acciaio con altezza al mozzo di 115 m, nonché l’approntamento delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione degli aerogeneratori (viabilità e piazzole di servizio, distribuzione elettrica di impianto, opere per la successiva immissione dell’energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale). La potenza complessiva del parco eolico sarà di 48 MW, con potenza nominale dei singoli aerogeneratori pari a 6,0 MW, coincidente con la potenza elettrica in immissione stabilita dal preventivo di connessione rilasciato dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (Terna) con codice pratica 202101777 del 20/01/2022.

In accordo con la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) rilasciata da Terna (codice pratica 202101777), l’impianto verrà collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV di una nuova SE RTN 150/36 kV da inserire in entra-esce alla linea "Nuraminis - Selegas", previa realizzazione dei raccordi della linea RTN 150 kV “S. Miali – Selegas” con la sezione 150 kV di una nuova SE di trasformazione RTN a 380/150 kV denominata “Sanluri” da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV “Ittiri – Selargius”.

Nello specifico, la presente relazione riguerderà il calcolo delle DPA e la valutazione dei campi elettromagnetici delle opere di potenziamento della RTN da realizzarsi in accordo con quanto esplicitamente richiesto da Terna S.p.a. in sede alla STMG (codice pratica 202101777)

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 così come prevede la 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 magnetica pari a 3 μ 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.

COMMITTENTE BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	OGGETTO PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS PROGETTO DEFINITIVO – OPERE DI RETE	COD. ELABORATO BLTX-SU-RTN-R2
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO OPERE DI POTENZIAMENTO RTN - RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	PAGINA 4 di 17

2 PROTEZIONE DAI CAMPI ELETTROMAGNETICI

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza dalla linea.

Per il calcolo delle intensità massima del campo elettrico e del campo magnetico si è considerata un'altezza minima dei conduttori dal suolo pari a 6.4 m per gli elettrodotti con tensione nominale uguale a 150 kV, corrispondente cioè all'approssimazione per eccesso del valore indicato dal D.M. 16/01/1991 per le linee aree ove è prevista la presenza di persone sotto la linea. Tale ipotesi è conservativa, in quanto la loro altezza è, per scelta progettuale e per imposizione normativa, sempre maggiore di tale valore. I conduttori, infatti, sono ancorati ai sostegni che li sospendono e li isolano dalle parti a terra degli stessi e si dispongono, tra un sostegno e il successivo, secondo una catenaria, per cui la sua altezza dal suolo è sempre maggiore del valore preso a riferimento, tranne che nel punto di minimo franco della catenaria stessa. Anche per tale ragione l'ipotesi di calcolo assunta risulta conservativa.

Per l'elettrodotti in progetto è previsto unicamente l'utilizzo di sostegni a traliccio troncopiramidale aventi caratteristiche conformi all'unificazione ENEL-TERNA. Sono previste diverse tipologie di sostegno in relazione al livello di tensione e alle caratteristiche meccaniche richieste agli stessi. Ad ogni tipologia di sostegno e secondo le caratteristiche del picchetto in cui lo stesso viene realizzato, è associata un gruppo mensole che determina la distribuzione spaziale di conduttori e funi di guardia.

Ai fini di determinare il campo elettrico e magnetico massimo a cui una persona in prossimità della linea può essere esposta è stata considerata la condizione generante i valori massimi di campo elettrico e magnetico potenzialmente presenti a 1 m dal suolo al di sotto degli elettrodotti in costruzione.

Solo ai fini delle valutazioni inerenti il massimo valore dell'induzione magnetica sono stati considerati i valori di portata massimi degli elettrodotti in progetto.

COMMITTENTE BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	OGGETTO PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS PROGETTO DEFINITIVO – OPERE DI RETE	COD. ELABORATO BLTX-SU-RTN-R2
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO OPERE DI POTENZIAMENTO RTN - RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	PAGINA 5 di 17

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 le opere di connessione alla rete e le opere di potenziamento della RTN, si riferiscono a:

1. Stazione elettrica RTN 150/36 kV "Selegas 2";
2. Elettrodotti aerei AT 150 kV;
3. Sostegni linea.

COMMITTENTE BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	OGGETTO PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS PROGETTO DEFINITIVO – OPERE DI RETE	COD. ELABORATO BLTX-SU-RTN-R2
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO OPERE DI POTENZIAMENTO RTN - RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	PAGINA 6 di 17

3.1 Descrizione generale SE RTN "Selegas 2"

La Stazione Elettrica, nello scenario di progetto, sarà composta da una sezione a 150 kV in aria e una sezione a 36 kV realizzata in cavo. La sezione 36 kV sarà connessa a quella a 150 kV tramite n. 9 trasformatori (TR) 36/150 kV da 250 MVA, come illustrato in Figura 3.1.

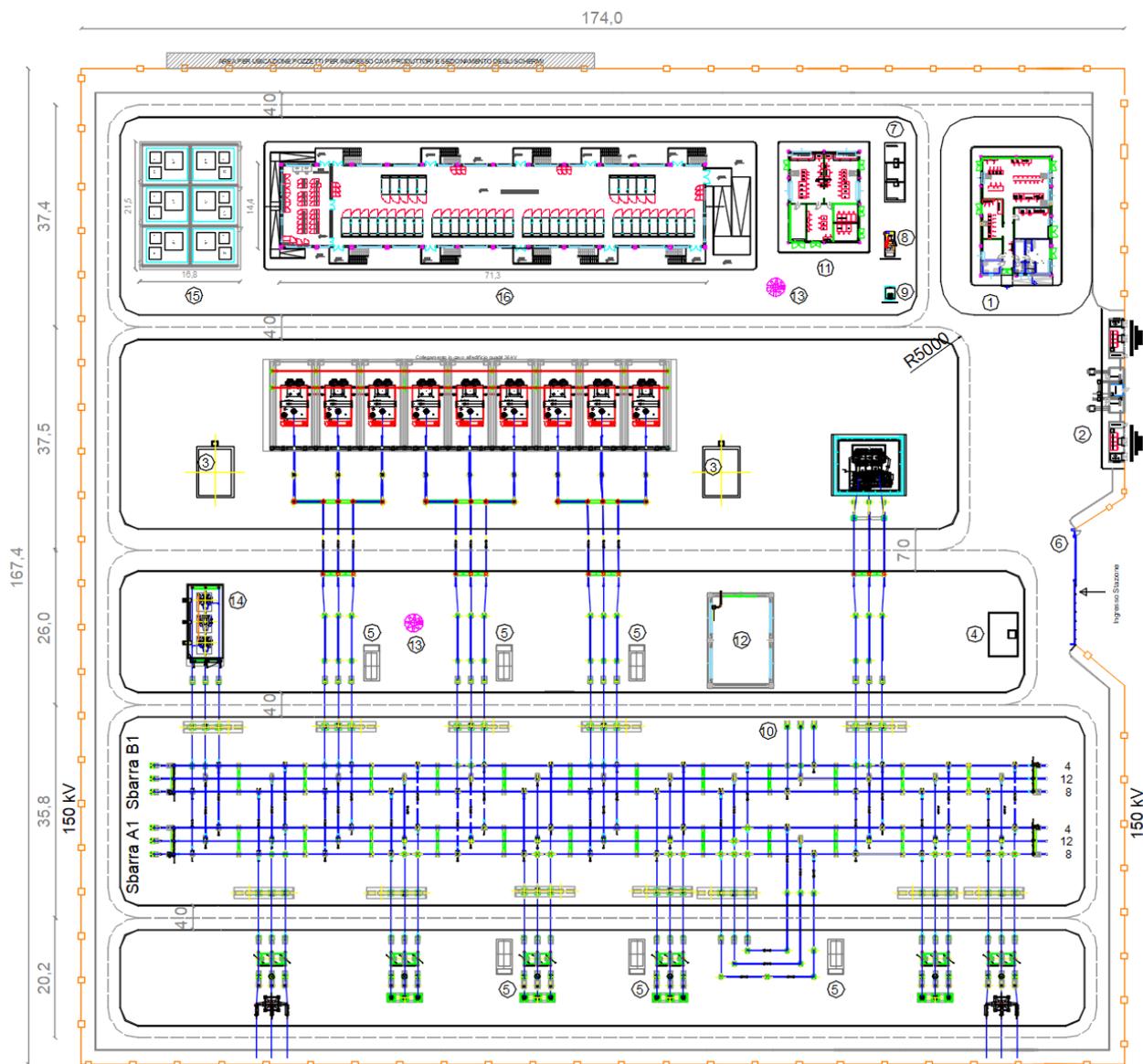


Figura 3.1 – Planimetria elettromeccanica futura SE RTN 150/36 kV "Selegas 2"

Per lo sviluppo della stazione presentata è necessaria un'area di circa 64.000 m².

3.1.1 Disposizione elettromeccanica

La sezione a 150/36 kV è del tipo unificato Terna, con isolamento in aria e sarà costituita dai seguenti componenti:

- n. 2 stalli 150 kV e parallelo sbarre;

COMMITTENTE BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	OGGETTO PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS PROGETTO DEFINITIVO – OPERE DI RETE	COD. ELABORATO BLTX-SU-RTN-R2
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO OPERE DI POTENZIAMENTO RTN - RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	PAGINA 7 di 17

- n. 3 stalli 150 kV per 3 TR 150/36 kV da 250 MVA;
- n. 4 stalli liberi per connessione produttori a 150 kV;
- edificio quadri e comandi, bobine di Petersen e altri edifici per servizi ausiliari.

Ogni stallo linea 150 kV sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra, interruttore, bobine di sbarramento, sezionatore di linea con lame di terra, scaricatori, TV e TA per protezioni e misure.

Lo stallo parallelo sbarre sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra, interruttore e TA per protezione e misure.

3.1.2 Apparecchiature

Le principali apparecchiature a 150 kV e 36 kV, costituenti le nuove sezioni, previste per l'ampliamento della stazione, sono: interruttori, sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee, sezionatori di terra a chiusura rapida, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni.

3.1.3 Sezione 36 kV

Le principali caratteristiche tecniche delle nuove apparecchiature della sezione 36 kV sono le seguenti:

- Tensione nominale 36 kV
- Tensione massima a frequenza industriale 70 kV
- Frequenza nominale 50 Hz
- Corrente nominale interruttori e sezionatori 1250 A
- Potere d'interruzione interruttori 16 kA
- Corrente di breve durata 16 kA

3.1.4 Sezione 150 KV

Le principali caratteristiche tecniche delle nuove apparecchiature della sezione in esecuzione in aria sono le seguenti:

- Tensione nominale 150 kV
- Tensione massima 170 kV
- Frequenza nominale 50 Hz
- Correnti limite di funzionamento permanente sbarre 2.000 A
- Potere di interruzione interruttori 31,5 kA
- Corrente di breve durata 31,5 kA

3.2 Descrizione generale elettrodotti aerei 150 kV

In accordo con la citata SMT (codice pratica 202101777), parte delle opere di potenziamento della RTN richieste consistono nel realizzare un sistema di entra-esce tra la linea esistente aerea 150 kV "S.Miali - Selegas" e la nuova SE RTN "Sanluri" 380/150 kV. Per la realizzazione dei raccordi della

COMMITTENTE BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	OGGETTO PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS PROGETTO DEFINITIVO – OPERE DI RETE	COD. ELABORATO BLTX-SU-RTN-R2
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO OPERE DI POTENZIAMENTO RTN - RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	PAGINA 8 di 17

linea sarà necessario realizzare un elettrodotto aereo ed i relativi sostegni linea che colleghino la SE RTN "Sanluri" alla linea RTN "S.Miali - Selegas".

Nella realizzazione dei raccordi della linea elettrica 150 kV "S.Miali - Selegas" con la SE RTN 380/150 kV "Sanluri" verranno utilizzati conduttori ACSR di diametro 31,5 mm. La fune di guardia sarà realizzata in acciaio zincato incorporante 48 fibre ottiche di diametro pari a 11,50 mm.

Ciascuna fase elettrica delle linee 150 kV sarà costituita da n° 1 conduttore di energia formato da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mm² composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,50 mm, con carico di rottura teorico di 16.852 daN.

I franchi minimi da terra sono riferiti al conduttore più basso in massima freccia a 55°C; in ogni caso i conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 6.4, ovvero quella minima prevista dall'art. 2.1.05 del regolamento annesso al D.M. 16/01/1991.

Gli elettrodotti saranno inoltre dotati della corda di guardia in acciaio zincato incorporante 48 fibre ottiche di diametro pari a 11,50 mm destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni.

3.3 Descrizione generale sostegni linea

I sostegni non sostituiti della linea 150kv "S.Miali-Selegas" sono a semplice terna con fusto tronco-piramidale costituiti da angolari di acciaio zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali in numero diverso in funzione dell'altezza.

Anche i nuovi sostegni previsti per il raccordo della linea 150 kV "S.Miali - Selegas" con la SE RTN "Sanluri" saranno a semplice terna con fusto tronco – piramidale e saranno costituiti anche essi da angolari di acciaio zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali che saranno in numero diverso in funzione dell'altezza.

Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature dei nuovi sostegni sono stati eseguiti conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego in zona A.

I sostegni, che saranno provvisti di difese parasalita, avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme. L'altezza totale fuori terra sarà di norma inferiore a 61 m.

Ciascun sostegno si può considerare composto dai seguenti elementi strutturali: piedi, base, tronchi, parte comune e mensole. I piedi del sostegno sono l'elemento di congiunzione con il terreno e possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento in caso di terreni acclivi; alle mensole sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di

COMMITTENTE BALTEx SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	OGGETTO PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS PROGETTO DEFINITIVO – OPERE DI RETE	COD. ELABORATO BLTX-SU-RTN-R2
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO OPERE DI POTENZIAMENTO RTN - RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	PAGINA 9 di 17

guardia.

I nuovi sostegni a 150 kV in semplice terna saranno realizzati utilizzando quelli della serie unificata con conduttore da 31,5mm a tiro pieno.

COMMITTENTE BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	OGGETTO PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS PROGETTO DEFINITIVO – OPERE DI RETE	COD. ELABORATO BLTX-SU-RTN-R2
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO OPERE DI POTENZIAMENTO RTN - RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	PAGINA 10 di 17

4 CALCOLO DPA SE RTN 150/36 kV “SELEGAS 2”

La nuova stazione elettrica RTN “Selegas 2”, come precedentemente descritto, prevede la realizzazione di una nuova sezione a 150 kV in aria, l’installazione dei trasformatori 150/36 kV e la distribuzione elettrica fino ai quadri a 36 kV ove si attesteranno le connessioni dei produttori.

Le aree all’esterno della stazione, interessate da livelli di induzione magnetica superiore a 3 μ T, sono sostanzialmente quelle in corrispondenza delle linee elettriche aeree a 150 kV ad essa afferenti. Si evidenzia peraltro che nelle aree immediatamente circostanti la stazione in progetto non sono presenti recettori sensibili.

È inoltre opportuno evidenziare che nella stazione, da esercirsi tramite teleconduzione, non è prevista la presenza di personale se non per interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Analogamente alle linee elettriche anche nel caso delle cabine primarie e 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. La superficie di questo volume delimita la fascia di rispetto.

Per le stazioni, la DPA e, quindi, 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 con una corrente di esercizio (stallo linea) pari a 1250 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 μ T, si può calcolare con la formula (2) che segue (norma CEI 106.11):

$$d = 0.34 * \sqrt{(S * I)} \quad (2)$$

Dalla quale si ricava una distanza pari a 18 m.

Nel funzionamento atteso della stazione con la potenza complessiva di connessione sullo stallo di 48,00 MW, e correnti previste fino a 185 A, si ricava una d=6,85 m, si assume in tal caso una DPA pari a 7 m, che ricade totalmente nei confini dell’area della Stazione Elettrica come illustrato in Figura 4.1.

COMMITTENTE BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	OGGETTO PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS PROGETTO DEFINITIVO – OPERE DI RETE	COD. ELABORATO BLTX-SU-RTN-R2
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO OPERE DI POTENZIAMENTO RTN - RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	PAGINA 12 di 17

5 CALCOLO DPA ELETTRODOTTI 150 KV

I raccordi aerei della linea "S.Miali – Selegas" con la SE RTN "Sanluri" saranno realizzati tramite conduttori ACSR della sezione complessiva di 585,3 mm² del tipo unificato Terna-Enel.

In accordo alla metodologia di calcolo delle DPA degli elettrodotti indicata nel Supplemento n.160 pubblicato in G.U. n.156 del 05/07/2008, sono state calcolate le fasce di rispetto imperturbate di ogni elettrodotto, necessaria alla determinazione delle DPA, con un modello di calcolo bidimensionale essendo valide, a tal fine la schematizzazione delle linee proposta dal paragrafo 6.1 della CEI 106-11.

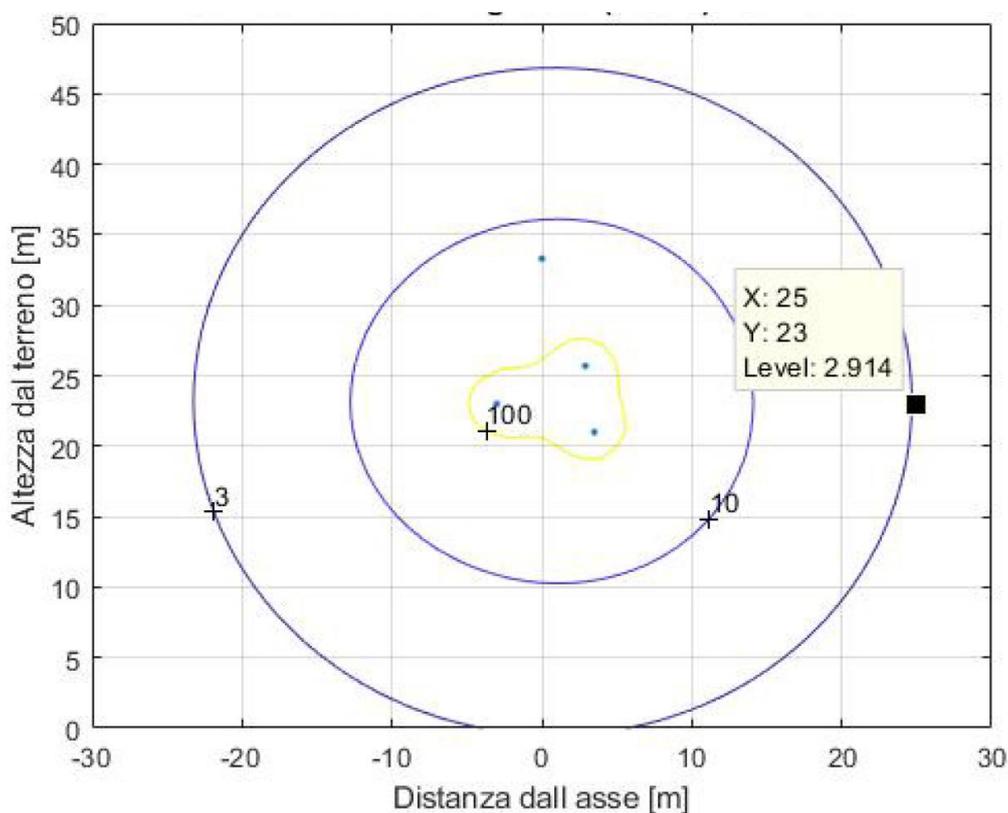


Figura 5.1 – Isolinee di induzione Magnetica per i raccordi linea aerei 150 kV in progetto della linea "S.Miali - Selegas"

COMMITTENTE BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	OGGETTO PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS PROGETTO DEFINITIVO – OPERE DI RETE	COD. ELABORATO BLTX-SU-RTN-R2
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO OPERE DI POTENZIAMENTO RTN - RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	PAGINA 13 di 17

6 CALCOLO DPA E SOSTEGNI LINEA

I nuovi sostegni previsti per il raccordo della linea 150 kV "S.Miali - Selegas" con la SE RTN "Sanluri" saranno a semplice terna con fusto tronco – piramidale e saranno costituiti da angolari di acciaio zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali che saranno in numero diverso in funzione dell'altezza.

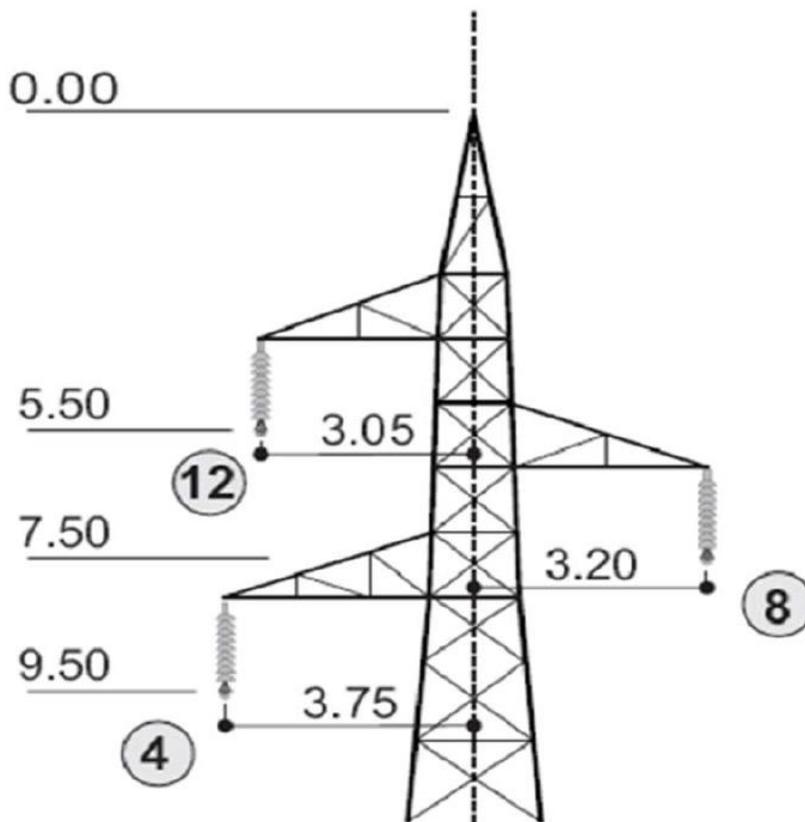


Figura 6.1 – Sostegno a semplice terna con mensole normali

Per i sostegni linea come quelli mostrati in Figura 6.1, ipotizzando di utilizzare i conduttori in alluminio del tipo ACSR della sezione complessiva di 585,3 mm² valgono le seguenti DPA e fasce di rispetto:

Tabella 6-1 – Calcolo DPA

Sezione [mm ²]	Corrente [A]	Zona	Diametro del conduttore [mm]	DPA [m]
585,3	1131	A	31,5	25

Per la succitata DPA è prevista dunque una fascia di rispetto pari a 50 m da valutarsi a cavallo del sostegno linea (Figura 6.2).

COMMITTENTE BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	OGGETTO PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS PROGETTO DEFINITIVO – OPERE DI RETE	COD. ELABORATO BLTX-SU-RTN-R2
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO OPERE DI POTENZIAMENTO RTN - RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	PAGINA 14 di 17

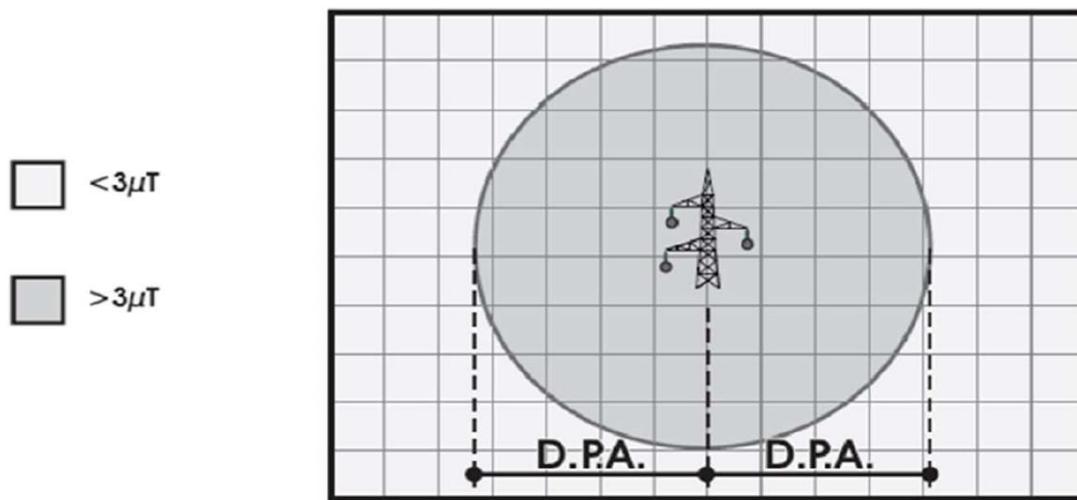


Figura 6.2 – Valutazione fascia di rispetto e della DPA

COMMITTENTE BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	OGGETTO PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS PROGETTO DEFINITIVO – OPERE DI RETE	COD. ELABORATO BLTX-SU-RTN-R2
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO OPERE DI POTENZIAMENTO RTN - RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	PAGINA 15 di 17

7 PRESENZA DI PERSONE NELL'IMPIANTO

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.

I controlli, le verifiche, ispezioni e manovra impianti delle apparecchiature elettromeccaniche saranno eseguite in conformità 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.

La manutenzione che potrebbe esporre il personale a campi elettromagnetici riguarda l'elettrodotto aereo e i sostegni linea. 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 configura rischi specifici da esposizione ai CEM.

COMMITTENTE BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	OGGETTO PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS PROGETTO DEFINITIVO – OPERE DI RETE	COD. ELABORATO BLTX-SU-RTN-R2
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO OPERE DI POTENZIAMENTO RTN - RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	PAGINA 16 di 17

8 CONCLUSIONI

La presente relazione ha valutato le distanze di prima approssimazione per le opere di potenziamento della RTN in progetto considerando le parti di impianto, assoggettabili al DM 29.05.08 costituite da:

- Stazione elettrica RTN 150/36 kV
- Elettrodotti aerei AT 150 kV;
- Sostegni linea AT 150 kV.

All'interno delle succitate DPA, 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.

Non sono altresì presenti recettori sensibili nelle aree interessate dal progetto.

Con le considerazioni e le valutazioni esposte e con le tolleranze attribuibili al modello di calcolo adottato, si può ritenere che la situazione connessa alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto eolico in progetto risulterebbe compatibile con i limiti di legge e con la salvaguardia della salute pubblica.

COMMITTENTE BALTEX SARDEGNA 12 SUELLI S.R.L. Corso XXII Marzo, 33 - 20129 Milano (MI) baltexsardegna12suelli@legalmail.it	OGGETTO PARCO EOLICO "ENNAS" – COMUNI DI SUELLI E SELEGAS PROGETTO DEFINITIVO – OPERE DI RETE	COD. ELABORATO BLTX-SU-RTN-R2
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO OPERE DI POTENZIAMENTO RTN - RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI	PAGINA 17 di 17

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.