

TERNA S.p.A.
Viale Egidio Galbani, 70 - 00156 Roma

COMUNE DI BONORVA (SS)

**NUOVA STAZIONE ELETTRICA RTN 220/36 kV DA INSERIRE
IN ENTRA-ESCI ALLA LINEA 220 kV
"CODRONGIANOS-OTTANA"**

Codice Pratica: 202002665

Tipo: **RELAZIONE TECNICO
DESCRITTIVA RACCORDI AEREI
E INTERFERENZE AL VOLO**

Scala: n.a.

Elaborato:
202002665_PTO_12-00

Formato: A4

Data: Luglio 2023

Committente:

DS ITALIA 6 S.R.L.

Via del plebiscito, n.112| 00186 - Roma (RM)

pec: dsitalia6@legalmail.it

C.F. e P.IVA **15946591003**

Progettazione:

MATE System srl

Via Goffredo Mameli, n.5
70020 - Cassano delle Murge (BA)

Tel. +39 080 5746758

Mail: info@matesystemsrl.it | Pec: matesystem@pec.it



Progettista:
Ing. Francesco Ambron

Estremi per il benessere di Terna:

Rev. n°	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
00	21/07/2023	1° Emissione - presentazione per benessere TERNA	ADORNO	ADORNO	AMBRON

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00	Tipo: Relazione Tecnica Raccordi		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

Raccordi Aerei In Semplice Terna Stazione Elettrica RTN 220/36 kV per entra-esci alla linea 220 kV Codrongianos-Ottana di Bonorva (SS)

COMMITTENTE:

DS ITALIA 6 S.R.L.

Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA

PROGETTAZIONE a cura di:

MATE SYSTEM S.r.l.

Via Mameli 5

70020 – Cassano delle Murge (BA)

Ing. Francesco Ambron

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00	Tipo: Relazione Tecnica Raccordi		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

Sommario

1. PREMESSE.....	3
2. MOTIVAZIONI DELL'OPERA	3
3. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO ED ACESSI.....	4
3.1. OPERE ATTRAVERSATE.....	5
3.2. COMPATIBILITÀ URBANISTICA.....	6
3.3. COMPATIBILITÀ E INTERFERENZE OPERE VV.FF.....	6
4. DESCRIZIONE DELLE OPERE	6
5. CRONOPROGRAMMA.....	6
6. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA	7
6.1. PREMessa	7
6.2. CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELL'ELETTRODOTTO.....	7
6.3. DISTANZA TRA I SOSTEGNI	7
6.4. CONDUTTORI E CORDE DI GUARDIA	7
6.4.1. STATO DI TENSIONE MECCANICA.....	9
6.5. CAPACITÀ DI TRASPORTO	10
6.6. SOSTEGNI	10
6.7. ISOLAMENTO.....	11
6.7.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	11
6.7.2. CARATTERISTICHE ELETTRICHE.....	12
6.8. MOSRETTIERA ED ARMAMENTI	13
6.9. FONDAZIONI.....	14
6.10. MESSE A TERRA DEI SOSTEGNI.....	15
7. RUMORE.....	15
8. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO PRELIMINARE	15
9. TERRE E ROCCE DA SCAVO	15
10. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	16
11. AREE POTENZIALMENTE IMPEGNATE.....	21
12. DICHIARAZIONE ASSENZA PUNTI DI INTERESSE VVF.....	22
13. VALUTAZIONE INTERFERENZE AL VOLO.....	23

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00	Tipo: Relazione Tecnica Raccordi		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

1. PREMESSE

Al fine di consentire alla proponente DS ITALIA 6 SRL e ad altre società la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di Terna di alcuni impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, previsti nei comuni di Bonorva (SS) e limitrofi, si rende necessaria la realizzazione di una nuova stazione di trasformazione in agro di Bonorva, il cui quadro in alta tensione (AT), isolato in aria, andrà allestito con tre sezioni, una a 220 kV ed una a 150 kV e una 36 kV, entrambe con doppio sistema di sbarre. Nella fattispecie l'impianto fotovoltaico della DS ITALIA 6 SRL ricadrà nel comune di Bonorva (SS) ed avrà una potenza in immissione pari a 60,2 MW.

Le opere descritte nella presente relazione tecnica sono i raccordi aerei che consentono la connessione della SET 220/36 kV alla linea 220 kV Codrongianos-Ottana di Bonorva (SS).

Ai sensi della D.Lgs. 387/2003, art. 12 comma 1, *“le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti.”*; inoltre sempre ai sensi del medesimo D.Lgs. art. 12 comma 3 *“La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, ivi inclusi gli interventi, anche consistenti in demolizione di manufatti o in interventi di ripristino ambientale, occorrenti per la riqualificazione delle aree di insediamento degli impianti, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, ovvero, per impianti con potenza termica installata pari o superiore ai 300 MW, dal Ministero dello sviluppo economico, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico.”*

2. MOTIVAZIONI DELL'OPERA

Come già indicato nelle premesse, l'opera si rende necessaria al fine di permettere l'allacciamento alla RTN dell'impianto FV della DS ITALIA 6 e di altri impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (per lo più eolici e fotovoltaici), conformemente a quanto indicato da Terna S.p.a. nelle rispettive Soluzioni Tecniche Minime Generali (STMG). Tali soluzioni prevedono la realizzazione di una **nuova Stazione Elettrica (di seguito S.E.) a 220/150/36 kV di trasformazione in agro di Bonorva in Provincia di Sassari e un nuovo raccordo in entra – esci a 220 kV all'elettrodotto esistente “Codrongianos-Ottana”**.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00	Tipo: Relazione Tecnica Raccordi		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.



Figura 1 – individuazione dell'area destinata alla nuova SE RTN di Bonorva (SS) e relativi raccordi su carta IGM

3. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO ED ACCESSI

I tracciati degli elettrodotti, quali risultano dagli elaborati di inquadramento e dalla Corografia allegati sono stati studiati in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione dell'elettrodotto.

La progettazione delle opere è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

Il solo comune interessato dal passaggio dell'elettrodotto (così come dalla nuova SE RTN) è quello di Bonorva, in provincia di SS; di seguito si riporta la planimetria delle nuove opere su stralci CTR e Ortofoto:

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003	Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00	Tipo: Relazione Tecnica Raccordi	Formato: A4
Data: 05/09/2023		Scala: n.a.

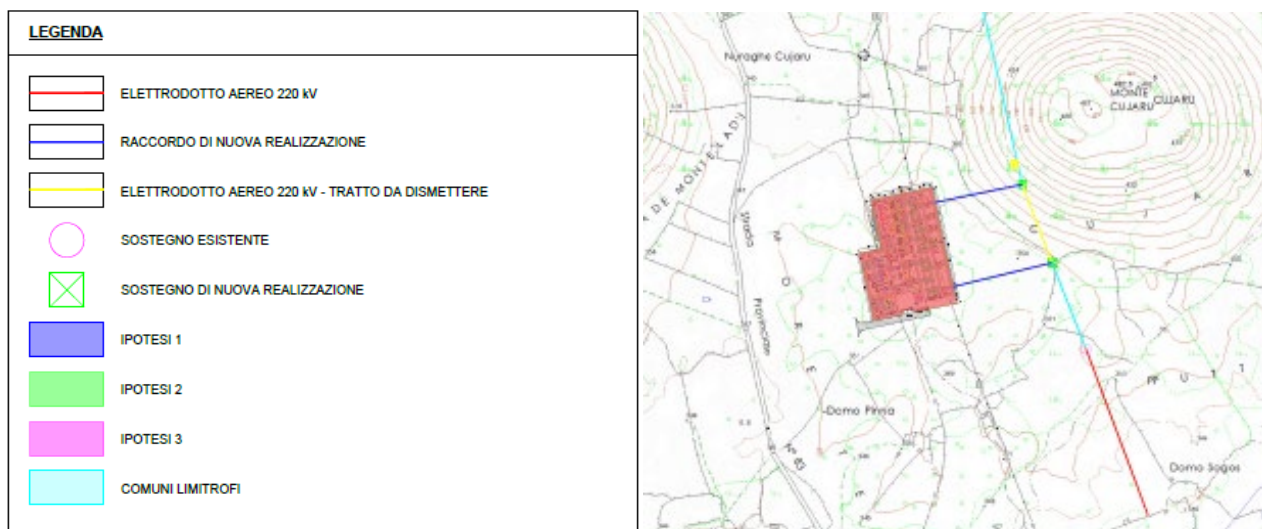


Figura 2 - individuazione dell'area destinata alla nuova SE RTN e raccordi di Bonorva (SS) su carta CTR

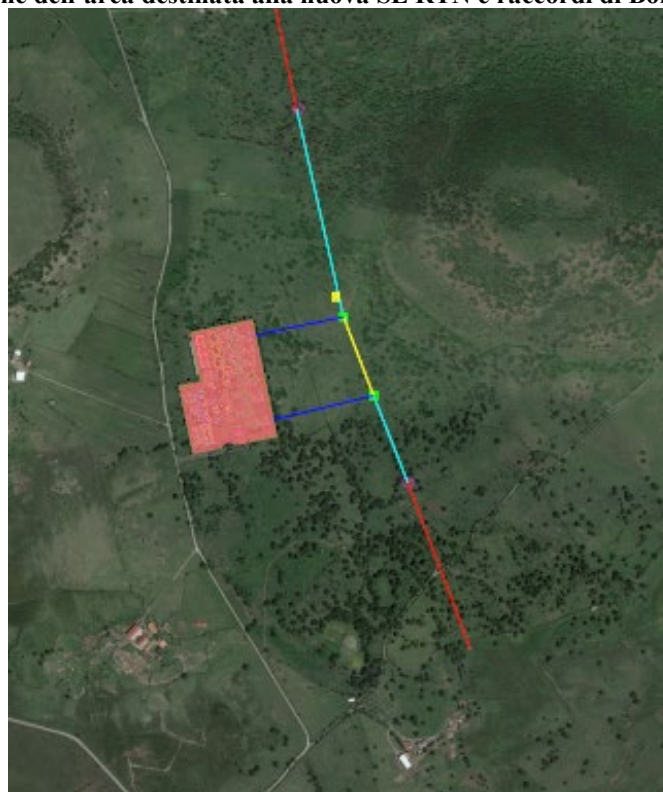


Figura 3 – individuazione dell'area destinata alla nuova SE RTN ed ai relativi raccordi aerei (in verde) di Bonorva (SS) su Ortofoto

3.1. OPERE ATTRAVERSATE

L'analisi della cartografia disponibile (anche con l'ausilio di strumenti come Maps o Google Earth) ha consentito di accertare che i nuovi raccordi non interferiscono con nessuna opera antropica o naturale. Il suolo è incolto/arbustivo per tutta l'area dell'opera.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00	Tipo: Relazione Tecnica Raccordi		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

3.2. COMPATIBILITÀ URBANISTICA

L'attività edificatoria del comune di Bonorva è regolata dal Piano Regolatore Generale approvato con D.P.G.R. n. 1026 del 1986; l'ubicazione della nuova SE RTN ricade al di fuori del perimetro urbano, in area identificata come "E1", agricola. L'intervento, avendo le caratteristiche di opera indifferibile, urgente e di pubblica utilità (D.Lgs. 387/03 art. 12 comma 1), risulta comunque compatibile con la destinazione d'uso dell'area in esame.

3.3. COMPATIBILITÀ E INTERFERENZE OPERE VV.FF.

Recependo quanto richiesto dal Ministero dell'Interno, Dipartimento Vigili del Fuoco, Soccorso Pubblico e Difesa Civile, con Circolare Prot. DCPST/A4/RA/1200 del 4 maggio 2005 e con successiva nota inviata a Terna n. DCPST/A4/RA/EL/ sott.1/1893 del 09/07/08 si è prestata particolare attenzione a verificare il rispetto delle distanze di sicurezza tra gli elettrodotti in progetto e le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco o a rischio di incidente rilevante di cui al D. Lgs. 334/99.

Dopo aver consultato l'inventario nazionale dei luoghi con rischio di incidente rilevante, è emersa che nessuna attività è presente nel Comune di Bonorva.

Per quanto concerne le attività soggette al controllo dei VVF, si è riscontrata quindi l'assenza delle stesse in prossimità dei nuovi elettrodotti.

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Con riferimento alla corografia allegata, i nuovi tracciati partiranno dalla nuova stazione elettrica di trasformazione 220/36 kV di Bonorva e si collegheranno alla vicina linea 220 kV "Codrongianos-Ottana"; lo sviluppo è completamente all'interno del comune di Bonorva (SS), in area arbustiva incolta. Si precisa che la linea oggetto d'intervento è costituita da sostegni tralicciati con testa a delta rovesciato.

Si evidenzia come i nuovi raccordi, a parte il primissimo tratto in uscita alla SE RTN, si estendano lungo il tracciato attualmente impegnato dalla linea esistente a 220 kV e, pertanto l'attività in progetto non prevede l'occupazione di aree nuove se non quelle strettamente necessarie ai tratti di linea in uscita dalla SSE.

Lo sviluppo complessivo dei tracciati ha una lunghezza di circa 1155 m così suddiviso:

- 697 metri per il profilo del raccordo a nord (suddiviso in due campate da 480 e 217 metri);
- 458 metri per il profilo del raccordo a sud (suddiviso in due campate da 247 e 210 metri).

Per la realizzazione dei raccordi si prevedono le seguenti opere di dettaglio:

- Rimozione di 240 ml di linea esistente;
- Rimozione di n. 1 traliccio esistente (contrassegnato dal n. 96 nella linea esistente)
- Realizzazione di due nuovi sostegni a bandiera (contrassegnati dai nn. 96/1 e 95/1;
- Ritesatura della linea tra le nuove campate 97-96/1 e 95/1-96;
- Realizzazione delle tratte in uscita dal portale 220 kV di stazione verso i due nuovi sostegni.

5. CRONOPROGRAMMA

La fattibilità tecnica delle opere ed il rispetto dei vincoli di propedeuticità potranno condizionare le modalità ed i tempi di attuazione; nella fattispecie resta inteso che tale programma, essendo condizionato dalla pianificazione delle disalimentazioni degli impianti, è subordinato alla garanzia della continuità del servizio della Rete Elettrica Nazionale.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00	Tipo: Relazione Tecnica Raccordi		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

6. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

6.1. PREMESSA

I calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle corde di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni, sono rispondenti alla Legge n. 339 del 28/06/1986 ed alle norme contenute nei Decreti del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 e del 16/01/1991 con particolare riguardo agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del Decreto del 21/03/1988 suddetto; per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, queste sono conformi anche al dettato del D.P.C.M. 08/07/2003.

Il progetto dell'opera è conforme al Progetto Unificato Terna per gli elettrodotti, dove sono riportati tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) con le relative modalità di impiego.

Per quanto attiene gli elettrodotti, nel Progetto Unificato Terna, sono inseriti tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) con le relative modalità di impiego. L'elettrodotto sarà costituito da una palificazione a semplice terna armata con tre fasi ciascuna composta da un fascio di 3 conduttori di energia e due corde di guardia, fino al raggiungimento dei sostegni capolinea; lo stesso assetto, ma con fascio di conduttori binato, si ha tra il sostegno capolinea e i portali di stazione, come meglio illustrato di seguito.

6.2. CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELL'ELETTRODOTTO

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	220 kV
Portata di corrente di progetto	1500 A per fase
Potenza Nominale	600 MW

La portata di corrente di progetto (per i conduttori alluminio/acciaio ACSR) è conforme a quanto prescritto da suddetta normativa e coincide con la Portata in corrente in relazione alle condizioni di progetto (PCCP).

I conduttori utilizzati per la realizzazione dell'entra-esce sono gli stessi esistenti oggi sulla linea: ovvero un conduttore Alluminio-Acciaio di diametro 27 mm.

6.3. DISTANZA TRA I SOSTEGNI

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati; mediamente in condizioni normali può essere pari a 400 m. Nel caso dei raccordi in esami la campata più lunga è quella che si viene a formare tra il sostegno 97 e il nuovo sostegno 96/1 (in sostituzione del 96) pari a 480 metri).

Ad ogni modo, nella tav. PTO_14-Profilo Plano Altimetrici dei Raccordi allegata alla presente, sono riportate anche le distanze parziali tra i nuovi sostegni ipotizzati.

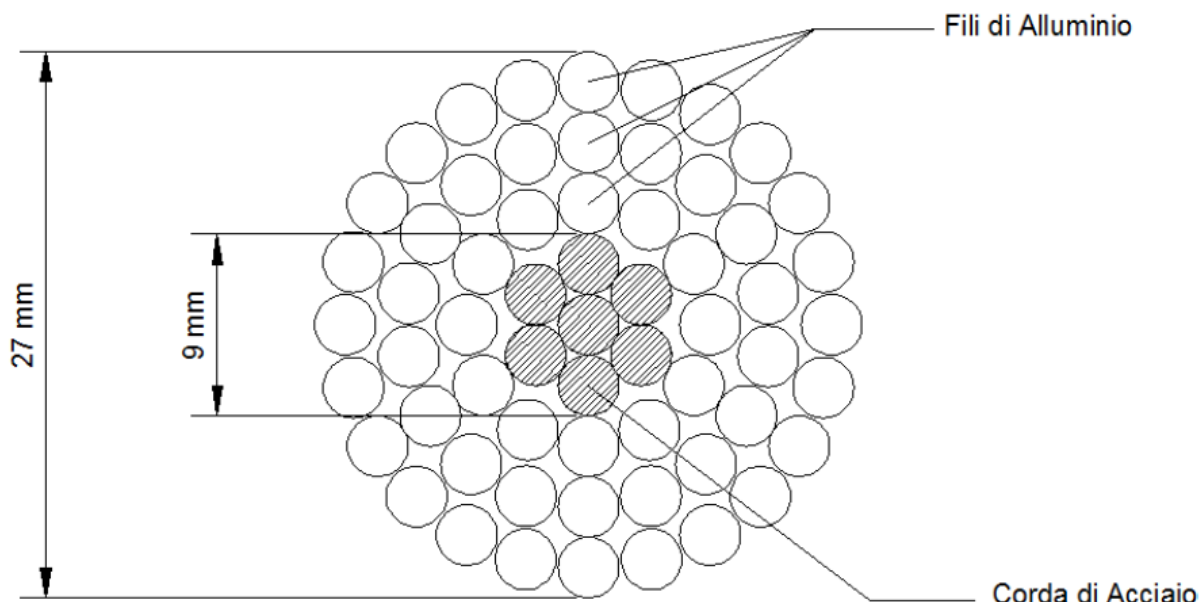
6.4. CONDUTTORI E CORDE DI GUARDIA

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da un fascio di 3 conduttori (trinato) collegati fra loro da distanziatori. Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 431,18 mmq composta da n. 54 fili di alluminio da 3 mm e 7 fili di acciaio da 3 mm con un diametro complessivo di 27 mm.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00	Tipo: Relazione Tecnica Raccordi		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 12798 daN.

Di seguito la specifica del CONDUTTORE A CORDA DI ALLUMINIO \varnothing 27 mm:



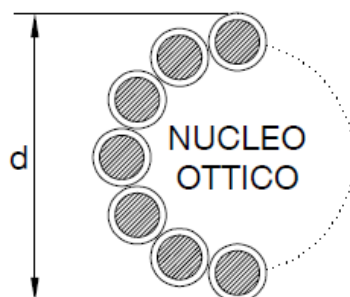
FORMAZIONE	Alluminio	54 x 3
	Acciaio	7 x 3
SEZIONI TEORICHE (mm ²)	Alluminio	381,70
	Acciaio	49,48
	Totale	431,18
MASSA TEORICA (kg/m)		1,4425
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C (Ω/km)		0,0758
CARICO DI ROTTURA (daN)		12798
MODULO ELASTICO FINALE (daN/mm ²)		7000
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA (K ⁻¹)		19,3E-6

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 10,3 nel rispetto della distanza minima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991 che prescrive per le linee di terza classe distanza pari a $7 + 0,015 U$ con U tensione nominale della linea.

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con due corde di guardia destinate, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. Le corde di guardia, saranno del tipo in acciaio zincato con diametro di 11,5 mm con 48 fibre ottiche.

Nel seguito la specifica della Cdg:

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00	Tipo: Relazione Tecnica Raccordi		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.



DIAMETRO NOMINALE ESTERNO		(mm)	≤ 11,5	
MASSA UNITARIA TEORICA (Eventuale grasso compreso)		(kg/m)	≤ 0,6	
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C		(ohm/km)	≤ 0,9	
CARICO DI ROTTURA		(daN)	≥ 7450	
MODULO ELASTICO FINALE		(daN/mm ²)	≥ 10000	
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA		(1/°C)	≤ 16,0E-6	
MAX CORRENTE C.TO C.TO DURATA 0,5 s		(kA)	≥ 10	
FIBRE OTTICHE SM-R (Single Mode Reduced)	NUMERO	(n°)	48	
	ATTENUAZIONE	a 1310 nm	(dB/km)	≤ 0,36
		a 1550 nm	(dB/km)	≤ 0,22
	DISPERSIONE CROMATICA	a 1310 nm	(ps/nm · km)	≤ 3,5
a 1550 nm		(ps/nm · km)	≤ 20	

6.4.1. STATO DI TENSIONE MECCANICA

Il tiro dei conduttori e delle corde di guardia è stato fissato in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione “normale” di esercizio linea, cioè alla temperatura di 15°C ed in assenza di sovraccarichi (EDS -“every day stress”). Ciò assicura un’uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni.

Nelle altre condizioni o “stati” il tiro varia in funzione della campata equivalente di ciascuna tratta e delle condizioni atmosferiche (vento, temperatura ed eventuale presenza di ghiaccio). La norma vigente divide il territorio italiano in due zone, A e B, in relazione alla quota e alla disposizione geografica.

Gli “stati” che interessano, da diversi punti di vista, il progetto delle linee sono riportati nello schema seguente:

- EDS – Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- MSA – Condizione di massima sollecitazione (zona A): -5°C, vento a 130 km/h;
- MSB – Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio di 12 mm, vento a 65 km/h;

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00	Tipo: Relazione Tecnica Raccordi		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

- MPA – Condizione di massimo parametro (zona A): -5°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- MPB – Condizione di massimo parametro (zona B): -20°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- MFA – Condizione di massima freccia (Zona A): +55°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- MFB – Condizione di massima freccia (Zona B): +40°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- CVS1 – Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C, vento a 26 km/h;
- CVS2 – Condizione di verifica sbandamento catene: +15°C, vento a 130 km/h;
- CVS3 – Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C (Zona A) -10°C (Zona B), vento a 65 km/h;
- CVS4 – Condizione di verifica sbandamento catene: +20°C, vento a 65 km/h.

La linea in oggetto è situata in “ZONA A”

6.5. CAPACITÀ DI TRASPORTO

La capacità di trasporto dell’elettrodotto è funzione lineare della corrente di fase.

La norma CEI 11-60 definisce le portate di corrente nel periodo caldo e freddo per un conduttore definito “conduttore standard” e applica una serie di coefficienti per gli altri conduttori che tengono conto delle caratteristiche dimensionali, dei materiali e delle condizioni di impiego. Il conduttore in oggetto corrisponde al “conduttore standard” preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60, nella quale sono definite anche le portate nei periodi caldo e freddo.

La portata di corrente dell’elettrodotto alle condizioni di progetto, ai sensi della norma CEI 11-60, risulta pari a 1500 A per fase.

6.6. SOSTEGNI

I sostegni che tipicamente saranno utilizzati sono del tipo a traliccio a semplice terna, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno, in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali. Ogni sostegno è costituito da un numero diverso di elementi strutturali in funzione della sua altezza. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l’impiego sia in zona “A” che in zona “B”.

Essi 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. Nei casi in cui ci sia l’esigenza tecnica di superare tale limite, si provvederà, in conformità alla normativa sulla segnalazione degli ostacoli per il volo a bassa quota, alla verniciatura del terzo superiore dei sostegni e all’installazione delle sfere di segnalazione sulle corde di guardia, limitatamente alle campate in cui la fune di guardia eguaglia o supera i 61 m dal suolo o i 45 m dall’acqua.

I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

La tipologia dei sostegni a traliccio, proprio in virtù della disposizione orizzontale dei conduttori, consente una drastica riduzione dell’ingombro verticale e quindi dell’impatto visivo.

L’elettrodotto a 220 kV semplice terna sarà quindi realizzato utilizzando una serie unificata di tipi di sostegno; in particolare nel caso di specie saranno utilizzati due nuovi sostegni del tipo E, di altezza pari a 24 m e 18 m.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli,5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00	Tipo: Relazione Tecnica Raccordi		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

I tipi di sostegno standard utilizzati e le loro prestazioni nominali (riferiti alla zona A), con riferimento al conduttore utilizzato alluminio-acciaio Φ 27 mm, in termini di campata media (Cm), angolo di deviazione (δ) e costante altimetrica (K) sono i seguenti (per tensione di 220 kV):

ZONA A EDS 21 %

Per quanto concerne detti sostegni, fondazioni e relativi calcoli di verifica, TERNA si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche di dettaglio dettate da esigenze tecniche ed economiche. Ciascun sostegno a traliccio si può considerare composto dagli elementi strutturali: mensole, parte comune, tronchi, base e piedi. Ad esse 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 guardia.

Ogni tipo di sostegno ha un campo di impiego rappresentato da un diagramma di utilizzazione nel quale sono rappresentate le prestazioni lineari (campate media), trasversali (angolo di deviazione) e verticali (costante altimetrica K).

Il diagramma di utilizzazione di ciascun sostegno è costruito secondo il seguente criterio.

Partendo dai valori di Cm, δ e K relativi alle prestazioni nominali, si calcolano le forze (azione trasversale e azione verticale) che i conduttori trasferiscono all'armamento. Successivamente con i valori delle azioni così calcolate, per ogni valore di campata media, si vanno a determinare i valori di δ e K che determinano azioni di pari intensità. In ragione di tale criterio, all'aumentare della campata media diminuisce sia il valore dell'angolo di deviazione sia la costante altimetrica con cui è possibile impiegare il sostegno. La disponibilità dei diagrammi di utilizzazione agevola la progettazione, in quanto consente di individuare rapidamente se il punto di lavoro di un sostegno, di cui si siano determinate la posizione lungo il profilo della linea e l'altezza utile, e quindi i valori a picchetto di Cm, δ e K, ricade o meno all'interno dell'area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

6.7. ISOLAMENTO

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 420 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 160, 210 e 400 kN connessi tra loro a formare catene di almeno 19 elementi negli amarri e 21 nelle sospensioni.

Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

Le caratteristiche della zona interessata dall'elettrodotto in esame sono di inquinamento atmosferico leggero o nullo e quindi si è scelta la soluzione dei 21 isolatori (passo 146) tipo J1/3 (normali) per gli armamenti in sospensione e quella dei 19 isolatori (passo 170) tipo J1/4 (normali) per gli armamenti in amarro. Qualora i valori di carico trasmessi dal conduttore alle morse ed agli isolatori lo richiedano, si provvederà a utilizzare gli isolatori tipo J1/4 per le sospensioni e tipo J1/5 per gli amarri, o ad incrementare il numero di catene per ramo e posizionare i doppi morsetti.

6.7.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Nei documenti LIN_000000J1 e LIN_000000J2 allegati sono riportate le caratteristiche geometriche tradizionali ed inoltre le due distanze "dh" e "dv" (vedi figura seguente) atte a caratterizzare il comportamento a sovratensione di manovra sotto pioggia.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00		Tipo: Relazione Tecnica Raccordi	
Data: 05/09/2023		Formato: A4	
		Scala: n.a.	

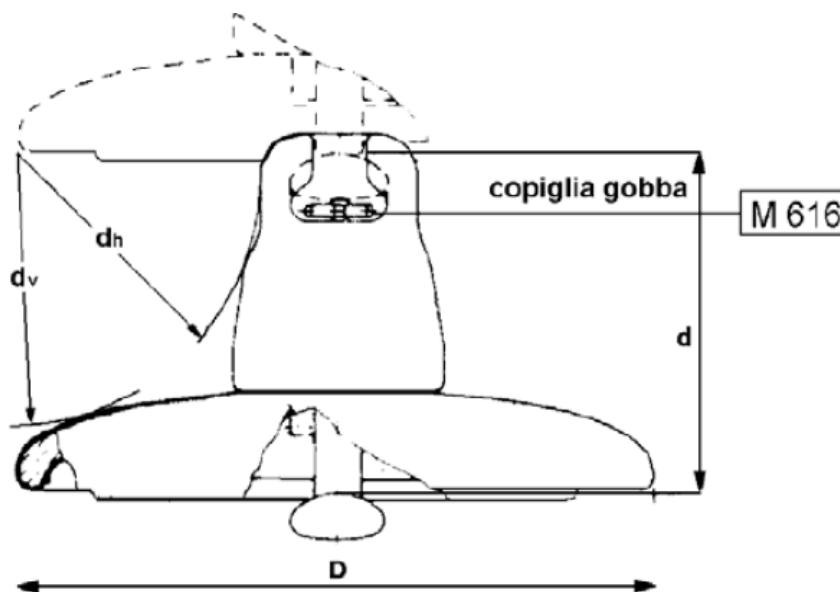


Figura 4 – caratteristiche geometriche degli isolatori

6.7.2. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Le caratteristiche geometriche di cui sopra sono sufficienti a garantire il corretto comportamento delle catene di isolatori a sollecitazioni impulsive dovute a fulminazione o a sovratensioni di manovra.

Per quanto riguarda il comportamento degli isolatori in presenza di inquinamento superficiale, nei documenti LIN_000000J1 e LIN_000000J2 allegati sono riportate, per ciascun tipo di isolatore, le condizioni di prova in nebbia salina, scelte in modo da porre ciascuno di essi in una situazione il più possibile vicina a quella di effettivo impiego.

Nella tabella che segue è poi indicato il criterio per individuare il tipo di isolatore ed il numero di elementi da impiegare con riferimento ad una scala empirica dei livelli di inquinamento.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00	Tipo: Relazione Tecnica Raccordi		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

LIVELLO DI INQUINAMENTO	DEFINIZIONE	MINIMA SALINITA' DI TENUTA (kg/m ²)
I – Nullo o leggero (1)	<ul style="list-style-type: none"> • Zone prive di industrie e con scarsa densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento • Zone con scarsa densità di industrie e abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti. • Zone agricole (2) • Zone montagnose Occorre che tali zone distino almeno 10-20 km dal mare e non siano direttamente esposte a venti marini (3)	10
II – Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Zone con industrie non particolarmente inquinanti e con media densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento • Zone ad alta densità di industrie e/o abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti. • Zone esposte ai venti marini, ma non troppo vicine alla costa (distanti almeno alcuni chilometri) (3) 	40
III - Pesante	<ul style="list-style-type: none"> • Zone ad alta densità industriale e periferie di grandi agglomerati urbani ad alta densità di impianti di riscaldamento producenti sostanze inquinanti • Zone prossime al mare e comunque esposte a venti marini di entità relativamente forte 	160
IV – Eccezionale	<ul style="list-style-type: none"> • Zone di estensione relativamente modesta, soggette a polveri o fumi industriali che causano depositi particolarmente conduttivi • Zone di estensione relativamente modesta molto vicine a coste marine e battute da venti inquinanti molto forti • Zone desertiche, caratterizzate da assenza di pioggia per lunghi periodi, esposte a tempeste di sabbia e sali, e soggette a intensi fenomeni di condensazione 	(*)

Tabella 1 – riepilogo dei criteri di individuazione dell'isolatore in funzione della salinità

Le caratteristiche della zona interessata dall'elettrodotto in esame sono di inquinamento atmosferico leggero o nullo.

6.8. MOSRETTIERA ED ARMAMENTI

Gli elementi di morsetteria per linee a 220 kV sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno.

A seconda dell'impiego previsto sono stati individuati diversi carichi di rottura per gli elementi di morsetteria che compongono gli armamenti in sospensione:

- 120 kN utilizzato per le morse di sospensione;
- 210 kN utilizzato per i rami semplici degli armamenti di sospensione e dispositivo di amarro di un singolo conduttore;
- 360 kN utilizzato nei rami doppi degli armamenti di sospensione.

Le morse di amarro sono invece state dimensionate in base al carico di rottura del conduttore.

Per equipaggiamento si intende il complesso degli elementi di morsetteria che collegano le morse di sospensione o di amarro agli isolatori e questi ultimi al sostegno.

La scelta degli equipaggiamenti viene effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili nel progetto unificato, in funzione delle azioni (trasversale, verticale e longitudinale) determinate

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00	Tipo: Relazione Tecnica Raccordi		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

dal tiro dei conduttori e dalle caratteristiche di impiego del sostegno esaminato (campata media, dislivello a monte e a valle, ed angolo di deviazione).

A seguito delle verifiche di dettaglio, degli armamenti in sospensione, potranno essere utilizzati dei contrappesi agganciati in corrispondenza delle morse di sospensione per garantire il mantenimento delle distanze elettriche tra i conduttori e le strutture di sostegno.

6.9. FONDAZIONI

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni.

La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.

Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.

Ciascun piedino di fondazione è composto da:

- un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- un “moncone” annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del “piede” del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell’angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Per il calcolo di dimensionamento sono state osservate le prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal D.M. 21/3/1988; in particolare per la verifica a strappamento delle fondazioni, viene considerato anche il contributo del terreno circostante come previsto dall’articolo 2.5.06 dello stesso D.M. 21/3/1988.

L’articolo 2.5.08 dello stesso D.M. prescrive che le fondazioni verificate sulla base degli articoli sopramenzionati siano idonee ad essere impiegate anche nelle zone sismiche per qualunque grado di sismicità.

L’abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel progetto unificato mediante le “Tabelle delle corrispondenze” che sono le seguenti:

- Tabella delle corrispondenze tra sostegni, monconi e fondazioni;
- Tabella delle corrispondenze tra fondazioni ed armature colonnino.

Con la prima tabella si definisce il tipo di fondazione corrispondente al sostegno impiegato mentre con la seconda si individua la dimensione ed armatura del colonnino corrispondente.

Come già detto le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, pertanto le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali vengono, di volta in volta, progettate ad hoc. Concorrono alla scelta della tipologia di fondazione da realizzare anche valutazioni inerenti le aree e suoli interessati dai lavori, l’accessibilità al cantiere da parte delle macchine operatrici, la morfologia del terreno, la litologia del terreno, la presenza della falda acquifera, l’opportunità di ridurre i movimenti terra

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00	Tipo: Relazione Tecnica Raccordi		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

6.10. MESSE A TERRA DEI SOSTEGNI

Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito, verrà scelto il tipo di impianto di messa a terra da installare.

Il Progetto Unificato Terna ne prevede di 6 tipi; tuttavia potranno essere progettati e realizzati anche impianti di messa a terra speciali in linea con quanto previsto dalla norma CEI EN 50341.

7. RUMORE

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona.

Il vento, se particolarmente intenso, può provocare un leggero sibilo dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità.

L'effetto corona, dovuto al livello di tensione dei conduttori, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria.

Occorre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 3 dB(A) al raddoppiare della distanza stessa e che, a detta attenuazione, va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti. In queste condizioni, tenendo conto dell'attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui al D.P.C.M. marzo 1991, e alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/1995). Confrontando i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si constata che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, quando non superiore, dei valori indicati per una linea a 220 kV.

Le emissioni acustiche delle linee di Terna rispettano in ogni caso i limiti previsti dalla normativa vigente (D.P.C.M. 14 Novembre 1997).

8. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO PRELIMINARE

Si rimanda alla relazione specifica allegata Doc. PTO_17.

9. TERRE E ROCCE DA SCAVO

Le principali norme di riferimento sulla disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo sono:

- Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. – “Norme in materia ambientale”. (G.U. Serie Generale n. 88 del 14/04/2006 – Supplemento Ordinario n. 96);
- DPR 13 giugno 2017 n.120 – “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164. (17G00135) (GU Serie Generale n.183 del 07-08-2017)”;
- Decreto Ministeriale 05 febbraio 1998 e s.m.i. – “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22”. (G.U. Serie Generale n. 88 del 16/04/1998 – Supplemento Ordinario n. 72).

La realizzazione delle opere di cui sopra comporterà movimenti terra associati allo scavo delle fondazioni per le basi dei tralicci.

Tali stime sono assolutamente preliminari e saranno affinate in sede di progettazione esecutiva.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00	Tipo: Relazione Tecnica Raccordi		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

Descrizione intervento	Volume scavo	Volume di TRS riutilizzate	Volume di TRS gestite come rifiuto
Realizzazione Elettrodotti	860 m3	560 m3	300 m3

La eventuale demolizione dei tralicci esistenti comporterà esigui movimenti di terra associati allo scalzamento delle fondazioni per le basi dei tralicci, quantificabili in meno di 62,5m³ totali.

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere (o "microcantiere" con riferimento ai singoli tralicci). Tale materiale, in fase esecutiva, verrà opportunamente caratterizzato ai fini di verificarne l'idoneità al riutilizzo nello stesso sito di produzione in funzione della specifica destinazione d'uso, ai sensi dell'art. 185 c.1 l c del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.

Il materiale idoneo verrà utilizzato per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto ai fini della realizzazione dell'opera.

Qualora l'accertamento dia esito negativo o in caso di materiale in esubero, il materiale scavato sarà gestito come rifiuto e conferito ad idoneo impianto di recupero e/o smaltimento, con le modalità previste dalla normativa vigente in materia di rifiuti ed il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Relativamente al trasporto, a titolo esemplificativo verranno impiegati come di norma camion con adeguata capacità (circa 20 m³), protetti superiormente con teloni per evitare la dispersione di materiale durante il tragitto, con un numero medio di viaggi al giorno pari a 5-10 eseguiti nell'arco dei mesi previsti per le lavorazioni.

Ad ogni modo, la movimentazione e trasporto della terra da gestire come rifiuto non sarà tale da influire significativamente con il traffico veicolare già presente sulle aree su cui verranno realizzate le opere.

E' possibile che parte dei volumi previsti in eccedenza, se idonei, possano essere riutilizzati per rinterri e riempimenti delle aree ove sono previsti interventi di demolizione delle linee elettriche aeree.

La rimanente parte verrà conferita ad idoneo impianto di recupero/smaltimento.

10. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti) ed aggiornate nel dicembre 2010 nel metodo e nei limiti indicati (oggi meno restrittivi per il campo magnetico).

Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP del 1998. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato all'UE di continuare ad adottare tali linee guida.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli,5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00	Tipo: Relazione Tecnica Raccordi		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

Lo Stato Italiano è successivamente intervenuto, con finalità di riordino e miglioramento della normativa in materia allora vigente in Italia attraverso la Legge quadro 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinarli e aggiornarli periodicamente in relazione agli impianti che possono comportare esposizione della popolazione a campi elettrici e magnetici con frequenze comprese tra 0Hz e 300 GHz.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

- limite di esposizione il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- valore di attenzione, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- obiettivo di qualità, come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

La legge quadro 36/2001, come ricordato dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP. Tutti i paesi dell'Unione Europea hanno accettato il parere del Consiglio della UE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge quadro, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 08.07.2003 "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.", che ha fissato i seguenti valori:

- Limite di esposizione tale limite, inteso come valore efficace, e pari a:
 - 100 μ T per l'induzione magnetica;
 - 5 Kv/m per il campo elettrico.

non deve essere mai superato.

- Obiettivo di qualità: tale valore, inteso come valore efficace, e pari a:
 - 3 μ T per l'induzione magnetica;

è da considerare nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenza non inferiori a quattro ore, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz.

- Fascia di rispetto: per "fascia di rispetto" si intende lo spazio circostante un elettrodotto che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da una induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. La Legge 22/02/2001, n°36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", stabilisce che lo Stato esercita le funzioni relative: "... alla determinazione dei parametri per la previsione di fasce di rispetto per gli elettrodotti; all'interno di tali fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore". Il decreto attuativo della Legge n°36, DPCM 08/07/2003, stabilisce all'Art. 6- Parametri per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti -: "... Per la determinazione delle fasce di rispetto si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli,5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00	Tipo: Relazione Tecnica Raccordi		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

di cui all'art. 4 ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, come definita dalla norma CEI 11-60, che deve essere dichiarata dal gestore al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV e alle regioni, per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV. I gestori provvedono a comunicare i dati per il calcolo e l'ampiezza delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorità competenti". La norma 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" fornisce una metodologia generale per il calcolo dell'ampiezza delle fasce di rispetto degli elettrodotti, in riferimento all'obiettivo di qualità di 3 T e alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto dichiarata dal gestore. Tale metodologia è stata definitivamente approvata dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 29/05/2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti". Dopo alcuni mesi dalla pubblicazione di questi decreti si è reso necessario il chiarimento di alcuni aspetti. A tale scopo l'ISPRA (ex APAT) Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ha istituito dei tavoli tecnici che hanno elaborato un documento ("Disposizioni Integrative/Interpretative - Vers. 7.4") con l'obiettivo di andare incontro a tale necessità, fornendo alcune delucidazioni e suggerimenti sugli aspetti normativi ed applicativi.

È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali e ancora più bassi se si considera il raffronto con le nuove Linee Guida ICNIRP. Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08.07.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento. In tal senso, con sentenza n. 307 del 7.10.2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione². Come emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius. Il calcolo delle fasce di rispetto è stato effettuato con il sw EMF Tools; di seguito un estratto delle principali finestre di calcolo:

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00		Tipo: Relazione Tecnica Raccordi	
Data: 05/09/2023		Formato: A4	
		Scala: n.a.	

pannello di configurazione

Mini Help

Nome linea
Raccordi Bonorva 220 kV

Tensione [kV]
220

Corrente [A]
1500

Diametro conduttori [mm]
27,00

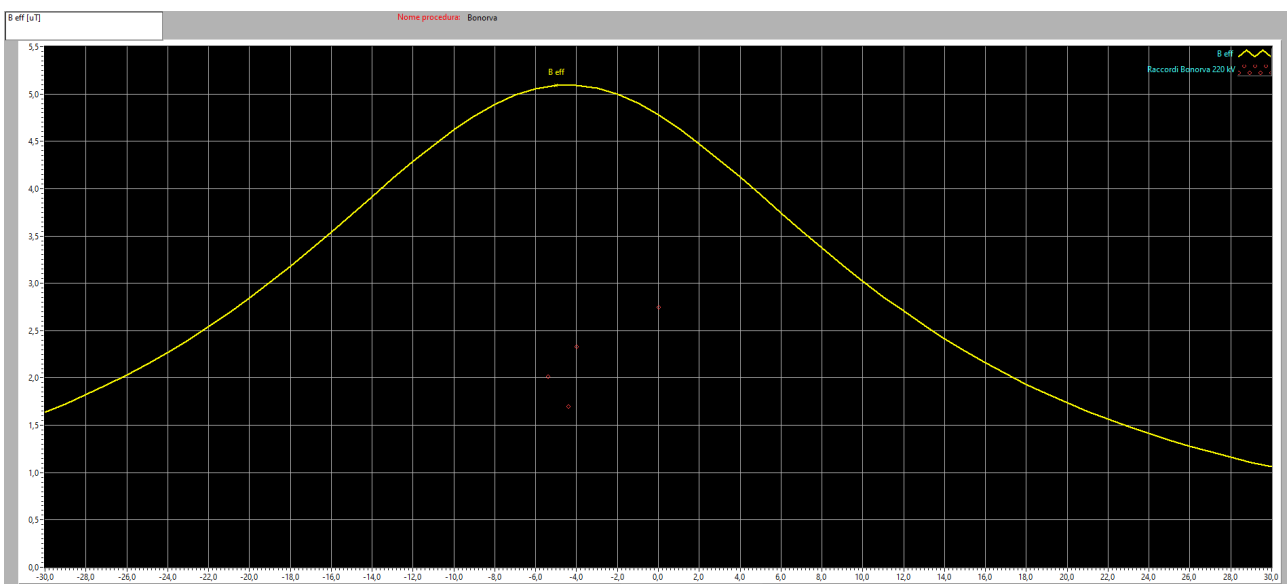
N. sub condotto
1

Sistema elettrico
simmetrico - equilibrato

Commento **Ins. DB**

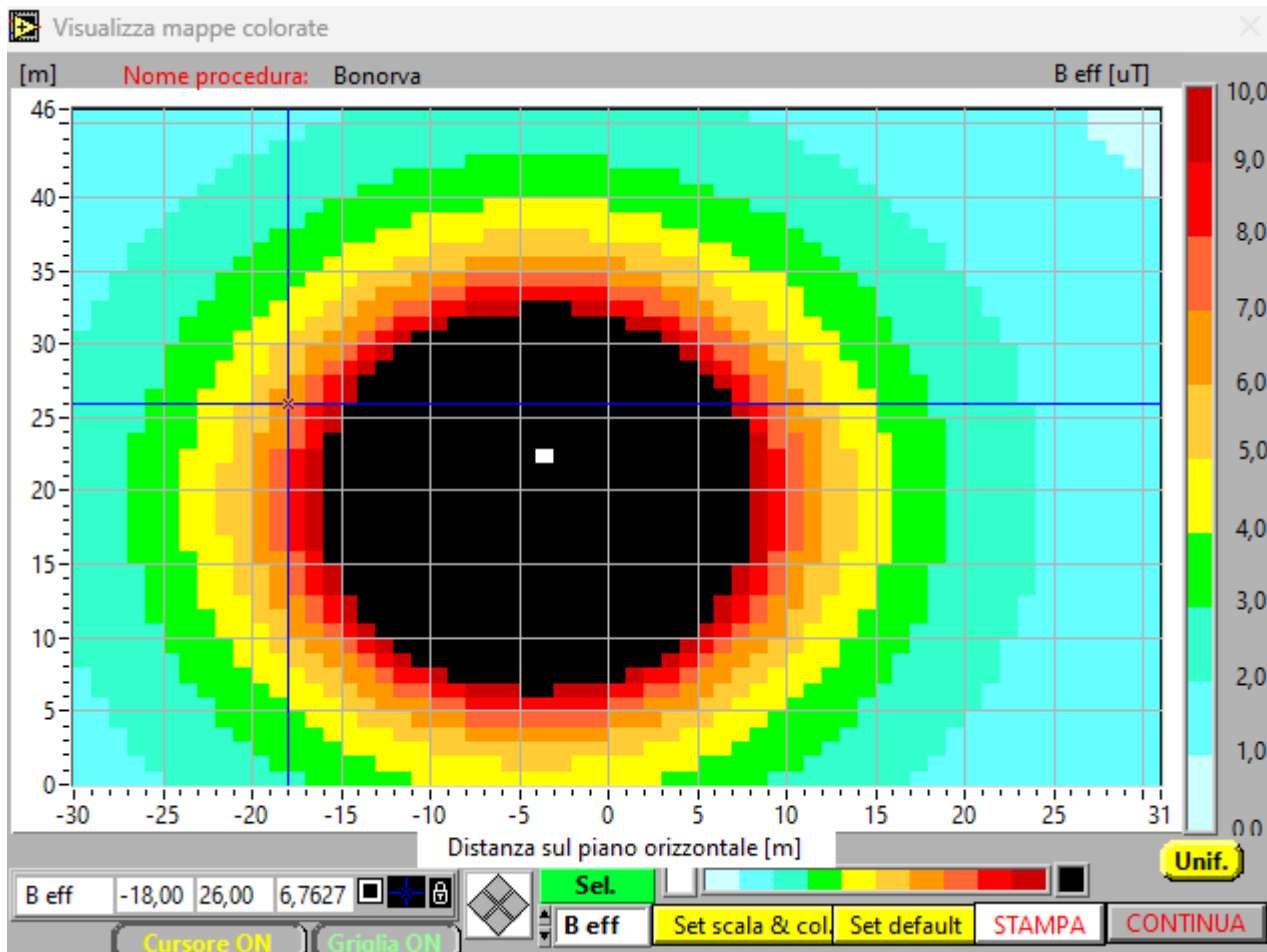
Ascissa asse linea
Sinistra: valori negati 0,000 Destra: valori

STAMPA **Opzioni**
CONTINUA **ESC**



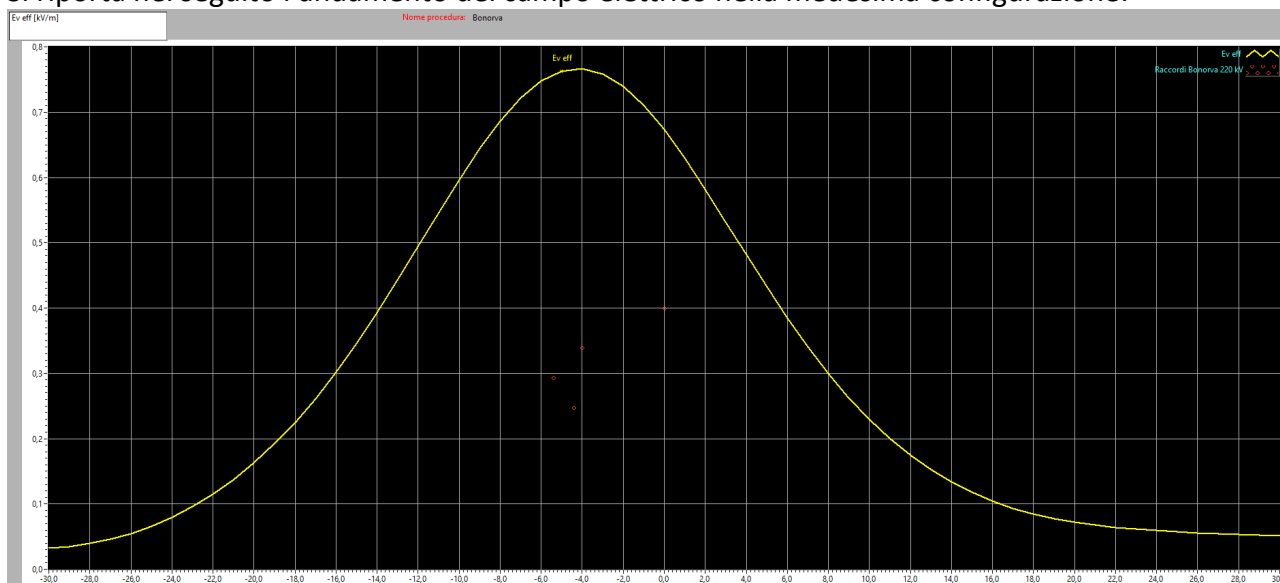
Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00		Tipo: Relazione Tecnica Raccordi	Formato: A4
Data: 05/09/2023		Scala: n.a.	

La fascia di rispetto calcolata risulta pari a 19 mt nel caso peggiore (tutti e tre conduttori sul lato) mentre è pari a 10 metri dall'altro lato (quello senza conduttori). Sulla tavola grafica verrà considerato un offset di 40 da entrambi i lati della linea in modo conservativo anche per la linea esistente.



Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00		Tipo: Relazione Tecnica Raccordi	
Data: 05/09/2023		Formato: A4 Scala: n.a.	

Si riporta nel seguito l'andamento del campo elettrico nella medesima configurazione:



Dal grafico si evince che mai si superano i 5kV/m quale limite di esposizione del DPCM D.P.C.M. 08.07.2003.

11. AREE POTENZIALMENTE IMPEGNATE

In fase di progettazione di un nuovo elettrodotto, in merito all'attraversamento di aree da parte dell'elettrodotto, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/01, le aree impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto che sono usualmente pari a circa 20 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 220 kV in semplice e doppia terna.

Nel corso della realizzazione, il vincolo preordinato all'esproprio viene di norma apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04). L'estensione dell'area potenzialmente impegnata sarà usualmente di circa 40 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 220 kV. Come prescritto dal DM 29/05/2008 e dalla guida esplicativa nel calcolo della DPA è necessario tener conto delle perturbazioni alle fasce calcolate nel caso di cambi di direzione della linea e nel caso di parallelismi.

In corrispondenza del sostegno su cui avviene il cambio di direzione si applicano i seguenti incrementi:

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00	Tipo: Relazione Tecnica Raccordi		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

Per linee a terna singola e a doppia terna ottimizzata

Tensione	Estensione della fascia lungo la bisettrice <i>θ</i> angolo di deviazione tra 5° e 90°	
	P_{INT bis}	P_{EXT bis}
380 kV tre conduttori per fase	54 + 0.43* <i>θ</i>	61 + 0.24* <i>θ</i>
380 kV due conduttori per fase	44 + 0.35* <i>θ</i>	49 + 0.19* <i>θ</i>
380 kV un conduttore per fase	32 + 0.25* <i>θ</i>	35 + 0.14* <i>θ</i>
220 kV due conduttori per fase	42 + 0.29* <i>θ</i>	47 + 0.16* <i>θ</i>
220 kV un conduttore per fase	28 + 0.20* <i>θ</i>	32 + 0.11* <i>θ</i>
132/150 kV	22 + 0.14* <i>θ</i>	24 + 0.07* <i>θ</i>

e si congiungono i nuovi punti calcolati con le fasce imperturbate in partenza dal sostegno precedente e fino a quello successivo.

Nel caso in oggetto si è tenuto conto degli incrementi in corrispondenza dei sostegni 95/1 e 96/1, essendo gli unici cambi di direzione della linea per l'ingresso in SET.

12. DICHIARAZIONE ASSENZA PUNTI DI INTERESSE VVF

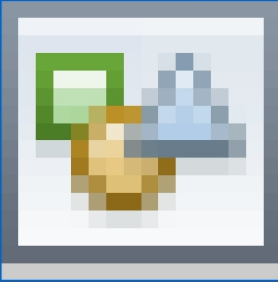
Con riferimento all'opera in progetto, si ritiene che non vi siano punti di interesse per il corpo VVF in quanto l'attività non rientra tra quelle previste dal DRP 151/2011.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00	Tipo: Relazione Tecnica Raccordi		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

13. VALUTAZIONE INTERFERENZE AL VOLO



Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_12-00		Tipo: Relazione Tecnica Raccordi	
Data: 05/09/2023		Formato: A4	
		Scala: n.a.	

REPORT						
Richiedente						
Nome/Società:	Società		Cognome/Rag.	DS6 ITALIA 6 SRL		
C.F./P.IVA:	15946591003		Comune			
Provincia			CAP:			
Indirizzo:			N° Civico:			
Mail:			PEC:			
Telefono:			Cellulare:			
Fax :						
Tecnico						
Nome:	Francesco		Cognome:	Ambron		
Matricola:	8904		Albo:	Ing. Bari		
Ostacolo: Palo/Antenna						
Materiale:	Al-Acc					
<input type="checkbox"/> Ostacolo posizionato nel Centro Abitato						
<input type="checkbox"/> Presenza ostacolo con altezza AGL uguale o superiore a 60 m entro raggio 200 m						
Gruppo Geografico			SARDEGNA-SS-Bonorva-Bonorva			
Nr	Latitudine wgs84	Longitudine wgs84	Quota terreno	Altezza al Top	Elevazione al Top	Raggio
1	40° 28' 18.0" N	8° 49' 51.0" E	362.0 m	30.0 m	392.0 m	0.0 m
Nessuna interferenza rilevata per gli aeroporti e i sistemi di comunicazione/navigazione/RADAR di ENAV S.p.A. Per i restanti criteri selettivi fare riferimento al documento "Verifica Preliminare" (www.enac.gov.it)						
2	40° 28' 12.0" N	8° 49' 54.0" E	353.0 m	30.0 m	383.0 m	0.0 m
Nessuna interferenza rilevata per gli aeroporti e i sistemi di comunicazione/navigazione/RADAR di ENAV S.p.A. Per i restanti criteri selettivi fare riferimento al documento "Verifica Preliminare" (www.enac.gov.it)						
3	40° 28' 16.0" N	8° 49' 42.0" E	349.0 m	16.0 m	365.0 m	0.0 m
Nessuna interferenza rilevata per gli aeroporti e i sistemi di comunicazione/navigazione/RADAR di ENAV S.p.A. Per i restanti criteri selettivi fare riferimento al documento "Verifica Preliminare" (www.enac.gov.it)						
4	40° 28' 10.0" N	8° 49' 44.0" E	352.0 m	16.0 m	368.0 m	0.0 m
Nessuna interferenza rilevata per gli aeroporti e i sistemi di comunicazione/navigazione/RADAR di ENAV S.p.A. Per i restanti criteri selettivi fare riferimento al documento "Verifica Preliminare" (www.enac.gov.it)						