

COMUNE DI MATERA

Provincia di MATERA

ISTANZA di Connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale
Trasmissione del progetto degli impianti per la connessione ai fini del
rilascio, da parte di Terna, del parere di rispondenza ai requisiti tecnici
indicati nel Codice di Rete

GIT FIORI DI ITALIA S.r.l.

Via Della Mercede 11
00187 Roma
P.Iva 15278421001

STAZIONE ELETTRICA RTN 380/36kV "MATERA 2" CONNESSA ALLA
RTN 380kV "MATERA - BRINDISI SUD"

Progettazione



Società di Ingegneria

FARENTI S.r.l.

Via Don Giuseppe Corda, snc

03030 Santopadre (FR)

Tel. 07761805460 Fax 07761800135

P.Iva 02604750600



Ing. Piero Farenti

Codice documento

Titolo documento

TER.REL.11

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA RACCORDI AEREI

Revisione Elaborato

N. REV.	DATA REV.	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE	APPROVAZIONE
0	Marzo 2023	Prima emissione	P.I. Sandro Farenti	Ing. Piero Farenti
1	Maggio 2023	Seconda emissione	P.I. Sandro Farenti	Ing. Piero Farenti
2	Agosto 2023	Terza emissione	P.I. Sandro Farenti	Ing. Piero Farenti
3	Novembre 2023	Quarta emissione	P.I. Sandro Farenti	Ing. Piero Farenti



GIT Fiori di Italia Srl
Stazione Elettrica RTN 380-36 kV "MATERA 2" e Raccordi Aerei per la
connessione alla RTN 380kV "Matera Brindisi-Sud"



Relazione Illustrativa Raccordi Aerei

Documento
TER.REL.11

**STAZIONE ELETTRICA RTN 380/36 kV "MATERA 2" E RACCORDI AEREI PER
LA CONNESSIONE ALLA RTN 380kV "MATERA – BRINDISI SUD"**

RELAZIONE TECNICA – ILLUSTRATIVA – RACCORDI AEREI

	<p style="text-align: center;">GIT Fiori di Italia Srl Stazione Elettrica RTN 380-36 kV "MATERA 2" e Raccordi Aerei per la connessione alla RTN 380kV "Matera Brindisi-Sud"</p>	
	<p><i>Relazione Illustrativa Raccordi Aerei</i></p>	<p>Documento TER.REL.11</p>

Sommario

Sommario	2
1. PREMESSA	3
2. MOTIVAZIONI DELL'OPERA	3
3. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO	3
3.1 Opere Attraversate	3
3.2 Compatibilità Urbanistica e Vincoli	3
3.3 Distanze di Sicurezza Rispetto Alle Attività Soggette a Controllo Prevenzione Incendi	3
4. DESCRIZIONE DELLE OPERE	4
4.1 Elenco opere attraversate	6
5. CRONOPROGRAMMA	6
6. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA	6
6.1 Caratteristiche Elettriche dell'Elettrodotto	6
6.2 Distanza tra i sostegni	6
6.3 Conduttori e Corde di Guardia	7
6.3.1 Stato di Tensione Meccanica	9
6.4 Capacità di Trasporto	10
6.6 Sostegni	10
6.7 Isolamento	11
6.7.1 Caratteristiche Elettriche e Geometriche	12
6.8 Morsettiera ed Armamenti	14
6.9 Fondazioni	15
6.10 Messa a Terra	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. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	16
12. AREE IMPEGNATE	16
13. FASCE DI RISPETTO	16
14. SICUREZZA NEI CANTIERI	16
15. ELENCO ALLEGATI	16

<p>Horus Green Energy Investment Viale Parioli, 10 - 00197 Roma (RM) www.horus-gei.com</p>	
---	--

	<p style="text-align: center;"><i>GIT Fiori di Italia Srl</i> <i>Stazione Elettrica RTN 380-36 kV "MATERA 2" e Raccordi Aerei per la</i> <i>connessione alla RTN 380kV "Matera Brindisi-Sud"</i></p>	
	<p><i>Relazione Illustrativa Raccordi Aerei</i></p>	<p style="text-align: center;">Documento TER.REL.11</p>

1. PREMESSA

Oggetto della presente relazione tecnica è la descrizione degli aspetti specifici, non contenuti nella Relazione Tecnica Generale (**TEL.REL.02**) e nella Relazione Tecnica Illustrativa Stazione (**TEL.REL.10**) inerenti i raccordi aerei a 380 kV in semplice terna trinata tra la nuova stazione elettrica di MATERA 2 e la linea RTN esistente "Matera – Brindisi Sud".

2. MOTIVAZIONI DELL'OPERA

Per le motivazioni dell'opera si rimanda al par.1 della Relazione Tecnica Generale (**REL.TEL.02**).

3. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

Il solo comune interessato dal passaggio dei raccordi è il Comune di Matera

OPERA	COMUNE	REGIONE	NUOVE REALIZZAZIONI (km)	DEMOLIZIONI (km)
Raccordi in entra-esca dall'elettrodotto esistente a 380kV in semplice terna "Matera – Brindisi Sud" alla S.E. di Matera 2.	Matera (MT)	Basilicata	0.904	0.12

3.1 Opere Attraversate

Lo sviluppo complessivo del tracciato dei nuovi raccordi è pari a 0.814 km in esecuzione aerea.

Dall'analisi corografica non risultano opere attraversate dall'opera dei Raccordi Aerei tra la SE Matera 2 e la linea RTN 380kV 'Matera – Brindisi Sud'.

3.2 Compatibilità Urbanistica e Vincoli

Si faccia riferimento alle **TEL.REL.03** e **TEL.REL.04**.

3.3 Distanze di Sicurezza Rispetto Alle Attività Soggette a Controllo Prevenzione Incendi

Si faccia riferimento alle **TEL.REL.14**.

<p>Horus Green Energy Investment Viale Parioli, 10 - 00197 Roma (RM) www.horus-gei.com</p>	
---	--

	GIT Fiori di Italia Srl <i>Stazione Elettrica RTN 380-36 kV "MATERA 2" e Raccordi Aerei per la connessione alla RTN 380kV "Matera Brindisi-Sud"</i>	
	Relazione Illustrativa Raccordi Aerei	<i>Documento</i> TER.REL.11

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'opera consiste nella realizzazione di un raccordo aereo in entra-esci in semplice terna tra la nuova S.E. 380/36kV "Matera 2" (stazione descritta nella **TEL.REL.09**) e la linea RTN esistente a 380kV "Matera – Brindisi Sud".

Il tracciato del RACCORDO NORD inizia dal sostegno esistente 1 infisso su un asse linea che rimane invariato verso sud-ovest fino al nuovo sostegno 1N per poi deviare verso est rispetto all'asse linea di 88° fino al nuovo sostegno 1R. Da qui il raccordo procede verso sud fino al portale nord di stazione con una deviazione di 59°.

Il tracciato del RACCORDO SUD inizia dal sostegno esistente 3 infisso su un asse linea che rimane invariato fino al nuovo sostegno 2N per poi deviare verso nord-est fino al nuovo sostegno 2R con un angolo di 75°. Da qui il raccordo procede verso sud fino al portale sud di stazione con una deviazione di 75°.

La lunghezza dei due raccordi è pari rispettivamente a 0,499 km e 0,315 km.

Al termine della costruzione dei suddetti raccordi, si otterranno i due elettrodotti a 380kV ST "S.E.Matera – S.E.Matera 2" e "S.E.Matera 2 – Brindisi Sud" e si potrà procedere alla demolizione del tratto di elettrodotto non più utilizzato per una lunghezza pari a 0.08 km.

In sintesi:

- a. posizionamento nuovi sostegni 1N - 2N – 1R – 2R
- b. realizzazione nuove campate PORTALE SE MATERA- 1N / 1N-1R / 1R- PORTALE NORD DI STAZIONE
- c. realizzazione nuove campate 3-2N / 2N-2R / 2R-PORTALE SUD DI STAZIONE
- d. demolizione delle campate PORTALE SE MATERA -1* / 1*-2*

* La numerazione riportata è indicata nella tabella di picchettazione ricevuta il 24.05.2023 da TERNA s.p.a. previa accettazione accordo NDA.

COORDINATE SOSTEGNI RACCORDO NORD			
PICCHETTO	LATITUDINE	LONGITUDINE	QUOTA
1N	40.728785	16.684403	387
1R	40.728462	16.686935	384
PORTALE DI STAZIONE NORD	40.728100	16.687200	383

Horus Green Energy Investment Viale Parioli, 10 - 00197 Roma (RM) www.horus-gei.com	
--	--

Relazione Illustrativa Raccordi Aerei

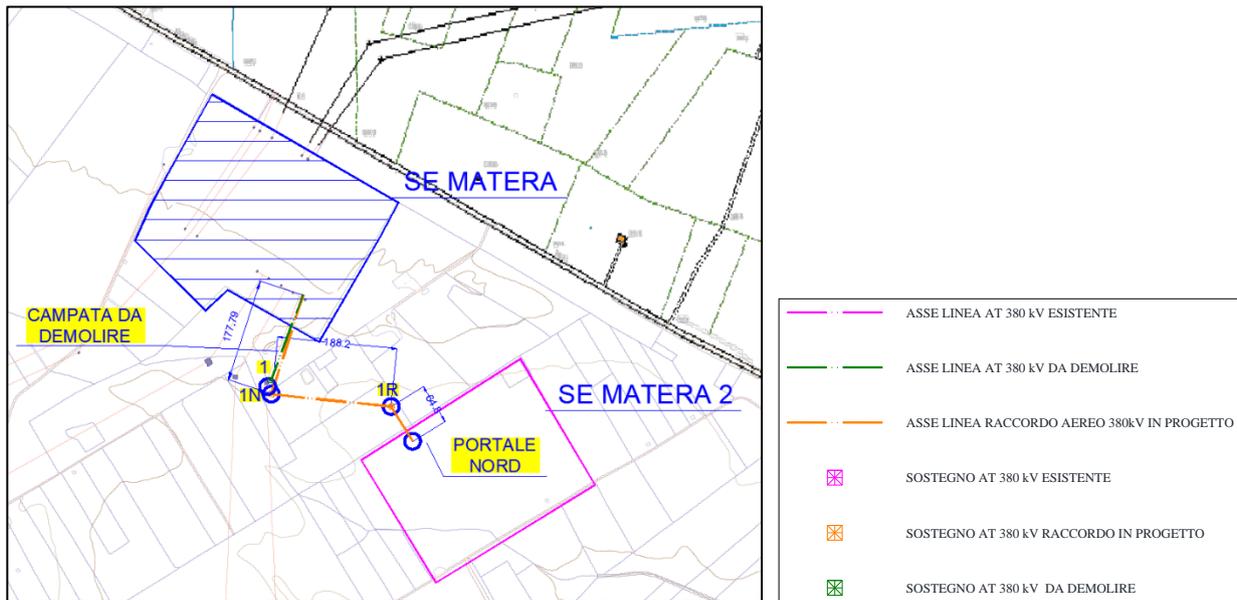


Figura 1 – RACCORDO NORD

COORDINATE SOSTEGNI RACCORDO SUD			
PICCHETTO	LATITUDINE	LONGITUDINE	QUOTA
PORTALE DI STAZIONE SUD	40.729000	16.680800	383
2R	40.728311	16.686506	383
2N	40.727789	16.684419	387
3	40.725614	16.684467	385

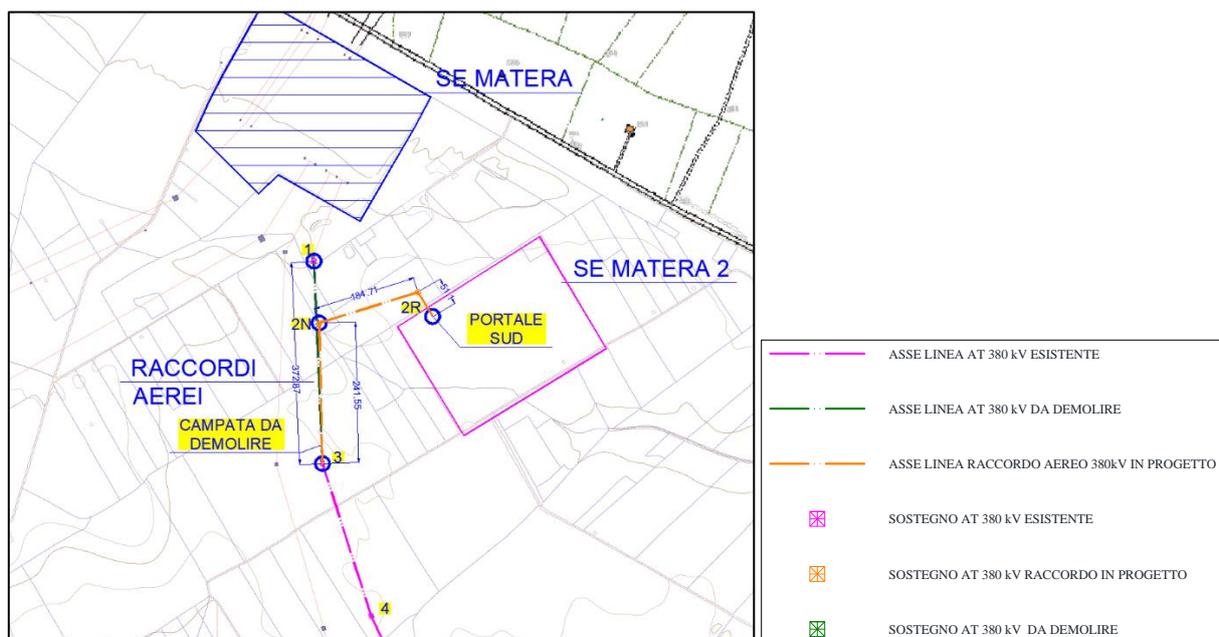


Figura 2 – RACCORDO SUD

	<i>GIT Fiori di Italia Srl</i> <i>Stazione Elettrica RTN 380-36 kV "MATERA 2" e Raccordi Aerei per la</i> <i>connessione alla RTN 380kV "Matera Brindisi-Sud"</i>	
	Relazione Illustrativa Raccordi Aerei	<i>Documento</i> TER.REL.11

4.1 Elenco opere attraversate

NUMERO ATTRAVERSAMENTO	DESCRIZIONE OPERA	COMUNE	ENTE INTERESSATO
A1	Elemento Idrico	Matera	Regione Basilicata
A2	Elemento Idrico	Matera	Regione Basilicata

5. CRONOPROGRAMMA

Il cap.6 della "Relazione Tecnica Illustrativa Stazione" (TER.REL.09) riporta il programma di massima dei lavori.

6. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

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 sostegni a traliccio a singola terna armata con tre fasi ciascuna composta da un fascio di 3 conduttori di energia e due corde di guardia, fino al raggiungimento dei portali capolinea.

6.1 Caratteristiche Elettriche dell'Elettrodotto

Le caratteristiche elettriche del tratto aereo dell'elettrodotto in esame sono le seguenti:

<i>Frequenza Nominale</i>	<i>50 Hz</i>
<i>Tensione Nominale</i>	<i>380 kV</i>
<i>Potenza Nominale</i>	<i>1850 MVA</i>

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla normativa vigente, per elettrodotti a 380 kV in zona A.

6.2 Distanza tra i sostegni

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati. In questo caso, per i dati dei sostegni, distanze e verifiche si rimanda alle **TER.TAV.18.1-18.2**.

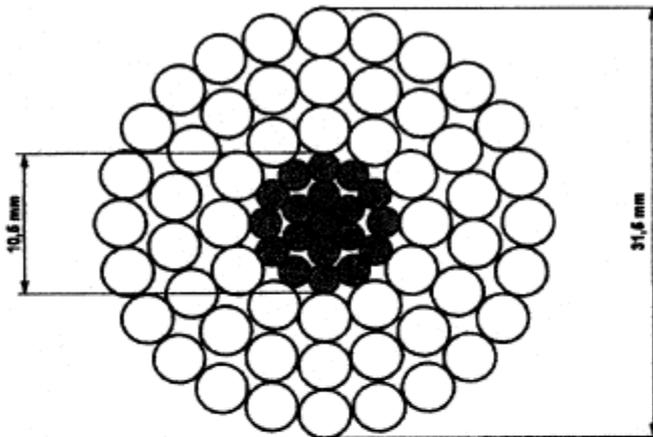
<i>Horus Green Energy Investment</i> <i>Viale Parioli, 10 - 00197 Roma (RM)</i> www.horus-gei.com	
--	--

Relazione Illustrativa Raccordi Aerei

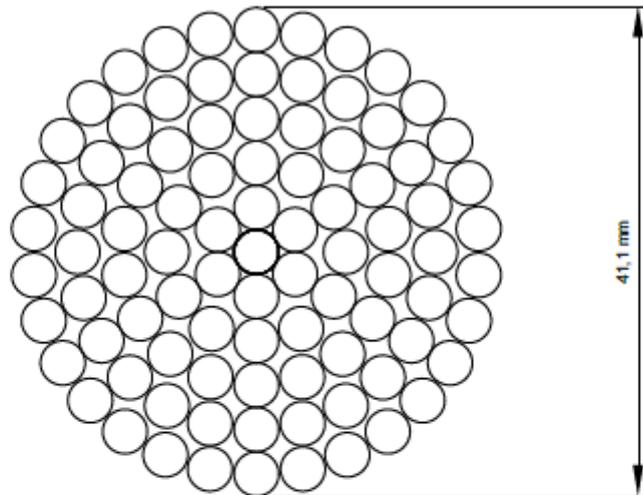
6.3 Conduttori e Corde di Guardia

La campata Portale SE Matera-1N avrà la seguente configurazione: ciascuna fase sarà costituita da n.2 conduttori di energia collegati fra loro da distanziatori, con spacing di norma 400 mm. Ciascun conduttore di energia è costituito da una corda di alluminio-acciaio con un diametro complessivo di 41,1 mm della sezione complessiva di 999,7 mm² composta da n. 91 fili di alluminio del diametro 3,740 mm. Le campate 1N-1R e 3-2N / 2N-2R avranno la seguente configurazione: ciascuna fase sarà costituita da n.3 conduttori di energia collegati fra loro da distanziatori, con spacing di norma 400 mm. Ciascun conduttore di energia è costituito da una corda di alluminio-acciaio con un diametro complessivo di 31,50 mm 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. Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16852 daN. Per zone ad alto inquinamento salino può essere impiegato in alternativa il conduttore con l'anima a "zincatura maggiorata" ed ingrassato fino al secondo mantello di alluminio.

In questo caso, sarà utilizzato il conduttore con le seguenti caratteristiche tecniche:



TIPO CONDUTTORE		C 2/1	C 2/2 (*)
		NORMALE	INGRASSATO
FORMAZIONE	Alluminio	54 x 3,50	54 x 3,50
	Acciaio	19 x 2,10	19 x 2,10
SEZIONI TEORICHE (mm ²)	Alluminio	519,5	519,5
	Acciaio	65,80	65,80
	Totale	585,30	585,30
TIPO DI ZINCATURA DELL'ACCIAIO		Normale	Maggiorata
MASSA TEORICA (Kg/m)		1,953	2,071(**)
RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20°C (ohm/km)		0,05564	0,05564
CARICO DI ROTTURA (daN)		16852	16516
MODULO ELASTICO FINALE (N/mm ²)		68000	68000
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C)		19,4 x 10 ⁻⁶	19,4 x 10 ⁻⁶

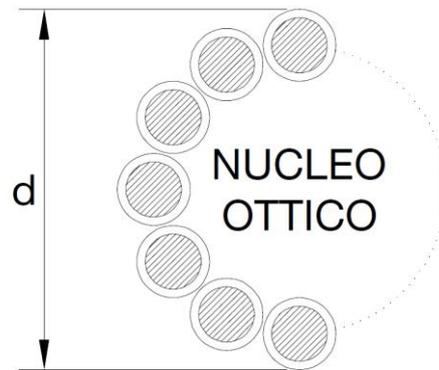


FORMAZIONE		91 x 3,74
SEZIONI TEORICHE	(mm ²)	999,70
MASSA TEORICA	(Kg/m)	2,770
RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20°C	(Ω/km)	0,02859
CARICO DI ROTTURA	(daN)	14486
MODULO ELASTICO FINALE	(daN/mm ²)	5500
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE	(K ⁻¹)	23 x 10 ⁻⁶

I franchi minimi dei conduttori da terra sono riferiti al conduttore in massima freccia a 75°C (**TER.TAV.18**).

I raccordi aerei saranno inoltre equipaggiati con n.2 corde di guardia destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. La corda di guardia è in acciaio rivestito di alluminio del diametro di 10,50 mm e sezione di 67,35,3 mm², sarà costituita da n° 7 fili del diametro di 3,50 mm. Il carico di rottura teorico della corda sarà di 7928 daN. In alternativa è possibile l'impiego di una corda di guardia in acciaio zincato con fibre ottiche del diametro di 11,50 mm.

	GIT Fiori di Italia Srl Stazione Elettrica RTN 380-36 kV "MATERA 2" e Raccordi Aerei per la connessione alla RTN 380kV "Matera Brindisi-Sud"	
	Relazione Illustrativa Raccordi Aerei	Documento TER.REL.11



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

6.3.1 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:

- a. **EDS** - Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio
- b. **MSA** – Condizione di massima sollecitazione (zona A): -5°C, vento a 130 km/h
- c. **MSB** – Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio di 12 mm, vento a 65 km/h
- d. **MPA** – Condizione di massimo parametro (zona A): -5°C, in assenza di vento e ghiaccio
- e. **MPB** – Condizione di massimo parametro (zona B): -20°C, in assenza di vento e ghiaccio
- f. **MFA** – Condizione di massima freccia (Zona A): +55°C, in assenza di vento e ghiaccio

Horus Green Energy Investment Viale Parioli, 10 - 00197 Roma (RM) www.horus-gei.com	
--	--

	<i>GIT Fiori di Italia Srl</i> <i>Stazione Elettrica RTN 380-36 kV "MATERA 2" e Raccordi Aerei per la</i> <i>connessione alla RTN 380kV "Matera Brindisi-Sud"</i>	
	Relazione Illustrativa Raccordi Aerei	<i>Documento</i> TER.REL.11

- g. **MFB** – Condizione di massima freccia (Zona B): +40°C, in assenza di vento e ghiaccio
- h. **CVS1** – Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C, vento a 26 km/h
- i. **CVS2** – Condizione di verifica sbandamento catene: +15°C, vento a 130 km/h

Di seguito i valori dei tiri in EDS per i conduttori, in valore percentuale rispetto al carico di rottura:

- **ZONA A** EDS=21% per il conduttore in alluminio-acciaio Φ 31,5 mm
- **ZONA B** EDS=18% per il conduttore in alluminio-acciaio Φ 31,5 mm

Il corrispondente valore di EDS per la corda di guardia è stato fissato con il criterio di avere un parametro del 15% più elevato, rispetto a quello del conduttore in condizione EDS.

La linea in oggetto è situata in **"ZONA A"**.

6.4 Capacità di Trasporto

La capacità di trasporto dell'elettrodotto e 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. Oltre alle condizioni della Norma, Terna richiede la verifica dei franchi a 75°.

La portata di corrente dell'elettrodotto alle condizioni di progetto, ai sensi della norma CEI 11-60, risulta pari a 3x985 A = 2955 A.

6.6 Sostegni

La realizzazione dei raccordi implicherà l'utilizzo di sostegni esistenti al fine di minimizzare tale opera con la collocazione di n.4 nuovi sostegni.

I nuovi sostegni saranno di tipologia mista: a traliccio CA24 (Hu 24mt) ed a traliccio EP24 (Hu 24mt). Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature è stato eseguito in conformità a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego in zona "A".

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme – 7.78mt.

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, senza però modificare sostanzialmente la tipologia dei sostegni stessi e ricorrendo, se necessario, all'impiego di opere di sottofondazione.

Ciascun sostegno si può considerare composto dalla base, da un tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. 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. Le estremità superiori del sostegno sorreggeranno la corda di guardia.

	<i>GIT Fiori di Italia Srl</i> <i>Stazione Elettrica RTN 380-36 kV "MATERA 2" e Raccordi Aerei per la</i> <i>connessione alla RTN 380kV "Matera Brindisi-Sud"</i>	
	Relazione Illustrativa Raccordi Aerei	<i>Documento</i> TER.REL.11

La tipologia dei sostegni utilizzabili per una serie 380 kV varia a seconda delle prestazioni a cui possono resistere, disponibili in diverse altezze utili.

Generalmente i tipi di sostegno 380 kV utilizzati e le loro prestazioni nominali riferiti alla zona A con riferimento al conduttore utilizzato alluminio-acciaio Φ 31,5 mm, in termini di campata media (Cm), angolo di deviazione (δ) e costante altimetrica (k) sono le seguenti:

ELETTRODOTTI 380kV ST ZONA A EDS 21%

TIPO	ALTEZZA	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DI DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
"N" NORMALE	18 ÷ 42m	400 m	4 °	0,2183
"M" MEDIO	18 ÷ 42m	400 m	8 °	0,2215
"P" PESANTE	18 ÷ 42m	400 m	16 °	0,3849
"V" VERTICE	18 ÷ 54m	400 m	32 °	0,3849
"C" CAPOLINEA	18 ÷ 42m	400 m	60 °	0,3849
"E" ECCEZIONALE	18 ÷ 42m	400 m	100 °	0,3849

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.

Nel caso specifico sono stati utilizzati tralicci di tipo CA immediatamente dopo i portali di stazione (1R e 2R), tralicci di tipo EP laddove l'angolo di deviazione dall'asse linea supera i 75° (1N e 2N).

6.7 Isolamento

L'isolamento degli elettrodoti, 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 e 210 kN nei due tipi "normale" e "antisale", connessi tra loro a formare catene di almeno 19 elementi negli amari e 21 nelle sospensioni, come indicato nel grafico riportato al successivo paragrafo 6.7.2. Le catene di sospensione saranno del tipo a V o ad L (semplici o doppie per ciascuno dei rami) mentre le catene in amarro saranno tre in parallelo.

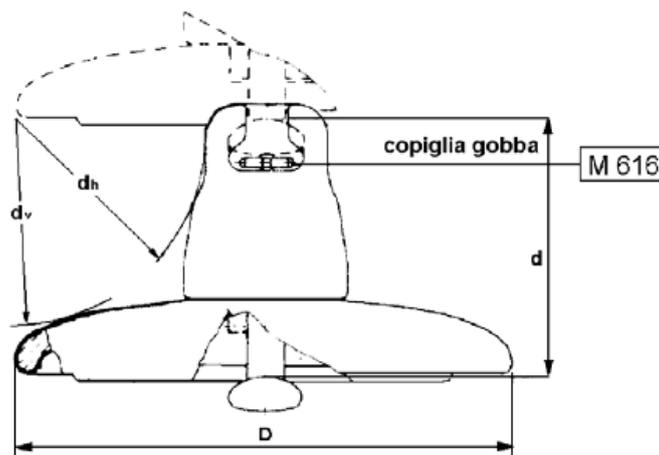
Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

<i>Horus Green Energy Investment</i> <i>Viale Parioli, 10 - 00197 Roma (RM)</i> www.horus-gei.com	
--	--

6.7.1 Caratteristiche Elettriche e Geometriche

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, nelle tabelle LJ1 e LJ2 allegate 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.



TIPO		1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6
Carico di Rottura (kN)		70	120	160	210	400	300
Diametro Nominale Parte Isolante (mm)		255	255	280	280	360	320
Passo (mm)		146	146	146	170	205	195
Accoppiamento CEI 36-10 (grandezza)		16 A	16 A	20	20	28	24
Linea di Fuga Nominale Minima (mm)		295	295	315	370	525	425
dh Nominale Minimo (mm)		85	85	85	95	115	100
dv Nominale Minimo (mm)		102	102	102	114	150	140
Condizioni di Prova in Nebbia Salina	Numero di Isolatori Costituenti la Catena	9	13	21	18	15	16
	Tensione (kV)	98	142	243	243	243	243
Salinità di Tenuta (*) (kg/ m ³)		14	14	14	14	14	14

TIPO		2/1	2/2	2/3	2/4
Carico di Rottura (kN)		70	120	160	210
Diametro Nominale Parte Isolante (mm)		280	280	320	320
Passo (mm)		146	146	170	170
Accoppiamento CEI 36-10 (grandezza)		16A	16A	20	20
Linea di Fuga Nominale Minima (mm)		430	425	525	520
dh Nominale Minimo (mm)		75	75	90	90
dv Nominale Minimo (mm)		85	85	100	100
Condizioni di Prova in Nebbia Salina	Numero di Isolatori Costituenti la Catena	9	13	18	18
	Tensione (kV)	98	142	243	243
Salinità di Tenuta (*) (kg/ m ³)		56	56	56	56

Relazione Illustrativa Raccordi Aerei

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 <p>Occorre che tali zone distino almeno 10-20 km dal mare e non siano direttamente esposte a venti marini (3)</p>	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 produttori 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 	(*)

(1) Nelle zone con inquinamento nullo o leggero una prestazione dell'isolamento inferiore a quella indicata può essere utilizzata in funzione dell'esperienza acquisita in servizio.

(2) Alcune pratiche agricole quali la fertirrigazione o la combustione dei residui, possono produrre un incremento del livello di inquinamento a causa della dispersione via vento delle particelle inquinanti.

(3) Le distanze dal mare sono strettamente legate alle caratteristiche topografiche della zona ed alle condizioni di vento più severe.

(4) (*) per tale livello di inquinamento non viene dato un livello di salinità di tenuta, in quanto risulterebbe più elevato del massimo valore ottenibile in prove di salinità in laboratorio. Si rammenta inoltre che l'utilizzo di catene di isolatori antisale di lunghezze superiori a quelle indicate nelle tabelle di unificazione (criteri per la scelta del numero e del tipo degli isolatori) implicherebbe una linea di fuga specifica superiore a 33 mm/kV fase-fase oltre la quale interviene una non linearità nel comportamento in ambiente inquinato.

Il numero degli elementi può essere aumentato fino a 21 (sempre per ciò che riguarda gli armamenti VSS) coprendo così quasi completamente le zone ad inquinamento "pesante". In casi eccezionali si potranno adottare soluzioni che permettono l'impiego fino a 25 isolatori "antisale" da montare su speciali sostegni detti "ad isolamento rinforzato". Con tale soluzione, se adottata in zona ad inquinamento eccezionale, si dovrà comunque ricorrere ad accorgimenti particolari quali lavaggi periodici, ingrassaggio, ecc.

Gli armamenti di sospensione diversi da VSS hanno prestazioni minori a parità di isolatori. E precisamente:

- gli armamenti VDD, LSS, LDS presentano prestazioni inferiori di mezzo gradino della scala di salinità
- gli armamenti LSD, LDD (di impiego molto eccezionale) presentano prestazioni d' inferiori di 1 gradino della scala di salinità.
- gli armamenti di amarro, invece, presentano le stesse prestazioni dei VSS.

	GIT Fiori di Italia Srl Stazione Elettrica RTN 380-36 kV "MATERA 2" e Raccordi Aerei per la connessione alla RTN 380kV "Matera Brindisi-Sud"	
	Relazione Illustrativa Raccordi Aerei	Documento TER.REL.11

Tenendo presente, d'altra parte, il carattere probabilistico del fenomeno della scarica superficiale, la riduzione complessiva dei margini di sicurezza sull'intera linea potrà essere trascurata se gli armamenti indicati sono relativamente pochi rispetto ai VSS (per esempio 1 su 10). Diversamente se ne terrà conto nello stabilire la soluzione prescelta (ad esempio si passerà agli "antisale" prima di quanto si sarebbe fatto in presenza dei soli armamenti VSS). Le caratteristiche della zona interessata dai raccordi aerei in esame sono di inquinamento atmosferico nullo o leggero e quindi si è scelta la soluzione dei 18 isolatori (passo 170) tipo J1/4 (normale) per gli armamenti in amarro.

6.8 Morsetteria ed Armamenti

Gli elementi di morsetteria per linee a 380 kV sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori agli isolatori, ovvero da questi alle mensole. Sono stati previsti tipi di equipaggiamento in amarro. Per gli equipaggiamenti di amarro è stato previsto un unico carico di rottura pari a 120 kN. 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. Nella tabella seguente sono riportati i carichi di rottura delle varie parti che costituiscono gli armamenti, (considerando un conduttore da 31,5 mm); ciascun armamento è suddiviso nelle seguenti parti:

1. Catene di isolatori
2. Equipaggiamento
3. Morse
4. Contrappeso

EQUIPAGGIAMENTO	TIPO	CARICO DI ROTTURA (kN)		SIGLA
		Ramo 1	ramo 2	
a "V" semplice	380/1	210	210	VSS
a "V" doppio	380/2	360	360	VDD
a "L" semplice-	380/3	210	210	LSS
a "L" semplice-doppio	380/4	210	360	LSD
a "L" doppio-semplce	380/5	360	210	LDS
a "L" doppio	380/6	360	360	LDD
triplo per amarro	385/1	3 x 210		TA
triplo per amarro rovescio	385/2	3 x 210		TAR
doppio per amarro	387/2	2 x 120		DA
doppio per amarro rovescio	387/3	2 x 120		DAR
ad "I" per richiamo collo morto	392/1	30		IR
a "V" semplice per richiamo collo morto	392/1	210	210	VR

Horus Green Energy Investment Viale Parioli, 10 - 00197 Roma (RM) www.horus-gei.com	
--	--

	<p style="text-align: center;"><i>GIT Fiori di Italia Srl</i> <i>Stazione Elettrica RTN 380-36 kV "MATERA 2" e Raccordi Aerei per la</i> <i>connessione alla RTN 380kV "Matera Brindisi-Sud"</i></p>	
	<p>Relazione Illustrativa Raccordi Aerei</p>	<p style="text-align: center;">Documento TER.REL.11</p>

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

6.9 Fondazioni

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

Le fondazioni standard Terna di tipo unificato sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza, mentre su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili le fondazioni vengono, di volta in volta, progettate ad hoc.

Nel caso, invece, di sostegni a traliccio, ciascun piedino di fondazione è composto da un blocco di calcestruzzo armato, 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.

Per il calcolo di dimensionamento delle fondazioni si osservano le prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal D.M. 21/3/1988.

L'articolo 2.5.08 dello stesso D.M. 21/3/1988, precisa che le fondazioni verificate sulla base degli articoli sopramenzionati, sono idonee ad essere impiegate anche nelle zone sismiche per qualunque grado di sismicità.

6.10 Messa a Terra

Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito, viene 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

Si faccia riferimento al **par.7.2** della **TEL.REL.02**.

8. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO PRELIMINARE

Si faccia riferimento alla **TEL.REL.07**.

9. TERRE E ROCCE DA SCAVO

Si faccia riferimento alla **TEL.REL.05**.

<p>Horus Green Energy Investment Viale Parioli, 10 - 00197 Roma (RM) www.horus-gei.com</p>	
---	--

	<p style="text-align: center;"><i>GIT Fiori di Italia Srl</i> <i>Stazione Elettrica RTN 380-36 kV "MATERA 2" e Raccordi Aerei per la</i> <i>connessione alla RTN 380kV "Matera Brindisi-Sud"</i></p>	
	<p><i>Relazione Illustrativa Raccordi Aerei</i></p>	<p>Documento TER.REL.11</p>

10. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Si faccia riferimento alla **TEL.REL.12**.

11. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si faccia riferimento al **cap.12** della **TEL.REL.09**.

12. AREE IMPEGNATE

Si faccia riferimento al **cap.9** della **TEL.REL.09**.

13. FASCE DI RISPETTO

Si faccia riferimento alla **TEL.REL.03**.

14. SICUREZZA NEI CANTIERI

Si faccia riferimento al **cap.10** della **TEL.REL.09**.

15 ELENCO ALLEGATI

- Relazione Terre e Rocce da Scavo (**TER.REL.05**)
- Relazione Geologica Preliminare (**TER.REL.06**)
- Relazione Campi Elettrici e Magnetici (**TER.REL.12**)
- Raccordi Aerei alla RTN "Matera – Brindisi Sud" (**TER.TAV.18.1-18.2-19**)

<p>Horus Green Energy Investment Viale Parioli, 10 - 00197 Roma (RM) www.horus-gei.com</p>	
---	--