

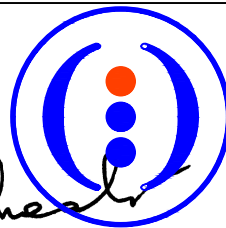
# COMUNE DI GALATINA

Provincia di Lecce

**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**

## BYOPRO DEV2 S.r.l.

Via Alessandro Manzoni, 41  
20121 Milano (MI)  
P.Iva 10792410960



# ByoPro

**STAZIONE ELETTRICA RTN 380-150kV "SPECCHIA" CONNESSA ALLA  
RTN 380kV "GALATINA - TARANTO NORD"**

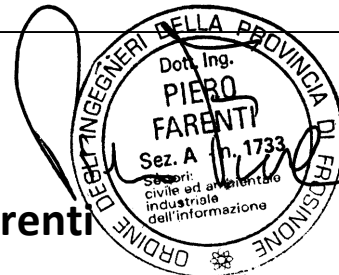
### Progettazione



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.07.1**

**RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA RACCORDI AEREI**

### Revisione Elaborato

N. REV.	DATA REV.	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE	APPROVAZIONE
0	Ottobre 2021	Prima emissione	P.I. Sandro Farenti	Ing. Piero Farenti
1	Settembre 2022	Seconda emissione	P.I. Sandro Farenti	Ing. Piero Farenti
2	Dicembre 2022	Terza emissione	P.I. Sandro Farenti	Ing. Piero Farenti
3	Marzo 2023	Quarta emissione	P.I. Sandro Farenti	Ing. Piero Farenti

 <b>ByoPro</b>	<p align="center"> <i>BYOPRO DEV2 Srl</i>  <i>Stazione elettrica RTN 380/150/36 kV "Galatina 2" e</i>  <i>Raccordi Aerei per la connessione alla RTN "Taranto Nord-Galatina"</i> </p>	
	<p align="center"><i>Relazione Illustrativa Raccordi Aerei</i></p>	<p align="center"> <i>Documento</i>  <b>TER.REL.07.1</b> </p>

**STAZIONE ELETTRICA RTN 380/150/36 kV "GALATINA 2" E RACCORDI AEREI PER LA CONNESSIONE ALLA RTN "TARANTO NORD-GALATINA"**

**RELAZIONE TECNICA – ILLUSTRATIVA – RACCORDI AEREI**

<p> <i>ByoPro Dev2 Srl</i>  <i>Via Alessandro Manzoni 41 - 20121 Milano (MI)</i>  <i>P.I. 10792410960</i> </p>	<p align="right"> <i>FARENTI SRL</i>  <i>Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)</i>  <i>P.I. 02604750600</i> </p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <b>ByoPro</b>	BYOPRO DEV2 Srl Stazione elettrica RTN 380/150/36 kV "Galatina 2" e Raccordi Aerei per la connessione alla RTN "Taranto Nord-Galatina"	
	<b>Relazione Illustrativa Raccordi Aerei</b>	Documento <b>TER.REL.07.1</b>

## Sommario

Sommario .....	2
<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. MOTIVAZIONI DELL'OPERA .....</b>	<b>3</b>
<b>3. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>3</b>
3.1 Opere Attraversate .....	3
3.2 Compatibilità Urbanistica e Vincoli .....	4
3.3 Distanze di Sicurezza Rispetto Alle Attività Soggette a Controllo Prevenzione Incendi .....	4
<b>4. DESCRIZIONE DELLE OPERE .....</b>	<b>4</b>
<b>5. CRONOPROGRAMMA .....</b>	<b>6</b>
<b>6. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA .....</b>	<b>6</b>
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 .....	8
6.4 Capacità di Trasporto .....	9
6.6 Sostegni.....	9
6.7 Isolamento.....	10
6.7.1 Caratteristiche Elettriche e Geometriche .....	11
6.8 Morsettiera ed Armamenti .....	13
6.9 Fondazioni.....	14
6.10 Messa a Terra.....	14
<b>7. RUMORE.....</b>	<b>14</b>
<b>8. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO PRELIMINARE .....</b>	<b>14</b>
<b>9. TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>14</b>
<b>10. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....</b>	<b>15</b>
<b>11. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>15</b>
<b>12. AREE IMPEGNATE .....</b>	<b>15</b>
<b>13. FASCE DI RISPETTO.....</b>	<b>15</b>
<b>14. SICUREZZA NEI CANTIERI .....</b>	<b>15</b>
<b>15 ELENCO ALLEGATI .....</b>	<b>15</b>

ByoPro Dev2 Srl Via Alessandro Manzoni 41 - 20121 Milano (MI) P.I. 10792410960	FARENTI SRL Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
--------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

 <b>ByoPro</b>	<i>BYOPRO DEV2 Srl</i> <i>Stazione elettrica RTN 380/150/36 kV "Galatina 2" e</i> <i>Raccordi Aerei per la connessione alla RTN "Taranto Nord-Galatina"</i>	
	<b>Relazione Illustrativa Raccordi Aerei</b>	<i>Documento</i> <b>TER.REL.07.1</b>

## 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 GALTAINA 2 e la linea RTN esistente "Taranto Nord – Galatina".

## 2. MOTIVAZIONI DELL'OPERA

Per le motivazioni dell'opera si rimanda al par.1 della Relazione Tecnica Generale (**REL.TEL.2**).

## 3. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

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

OPERA	COMUNE	REGIONE	NUOVE REALIZZAZIONI (km)	DEMOLIZIONI (km)
Raccordi in entra-esci dall'elettrodotto esistente a 380kV in semplice terna "Taranto Nord-Galatina" alla S.E. di Galatina 2	Galatina (LE)	Puglia	0.967	1.022

### 3.1 Opere Attraversate

**Lo sviluppo complessivo del tracciato dei nuovi raccordi è pari a 0.967 km in esecuzione aerea.**

L'elenco delle opere principali attraversate con il nominativo delle Amministrazioni e delle Enti competenti è riportato di seguito:

NUMERO ATTRAVERSAMENTO	DESCRIZIONE OPERA	COMUNE	ENTE INTERESSATO
1	LINEA ELETTRICA AEREA	Galatina	E-Distribuzione S.p.A.
2	S.C. – Nardò/Galatina Superiore	Galatina	Comune di Galatina
3	S.C. – Specchia di Mosco	Galatina	Comune di Galatina

Gli attraversamenti principali sono rappresentati nelle **TER.TAV.20**.

<i>ByoPro Dev2 Srl</i> <i>Via Alessandro Manzoni 41 - 20121 Milano (MI)</i> <i>P.I. 10792410960</i>	<i>FARENTI SRL</i> <i>Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)</i> <i>P.I. 02604750600</i>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <b>ByoPro</b>	BYOPRO DEV2 Srl Stazione elettrica RTN 380/150/36 kV "Galatina 2" e Raccordi Aerei per la connessione alla RTN "Taranto Nord-Galatina"	
	<b>Relazione Illustrativa Raccordi Aerei</b>	Documento <b>TER.REL.07.1</b>

### 3.2 Compatibilità Urbanistica e Vincoli

Si faccia riferimento alle **TEL.REL.1** e **TEL.REL.2**.

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

Si faccia riferimento alle **TEL.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. 380/150/36kV "Galatina 2" (stazione descritta nella **TEL.REL.07**) e la linea RTN esistente a 380kV "Taranto Nord-Galatina".

Il tracciato del RACCORDO NORD inizia dal sostegno 9N infisso su un asse linea che devia dall'asse linea esistente verso sud di 30° fino al nuovo sostegno 8N per poi deviare ancora verso sud rispetto all'asse linea di 12° fino al portale nord di stazione.

Il tracciato del RACCORDO SUD inizia dal sostegno 6N infisso in corrispondenza del sostegno esistente deviando verso Ovest fino al 7N BIS con angolo di 30°. Dal 7N BIS il raccordo prosegue verso Nord con un angolo di 77°. Dal 7N vino al portale SUD di stazione il raccordo prosegue verso nord senza ulteriori deviazioni.

La lunghezza dei due raccordi è pari rispettivamente a 0,413 km e 0,554 km.

Al termine della costruzione dei suddetti raccordi, si otterranno i due elettrodotti a 380kV ST "Taranto Nord – S.E.Galatina 2" e "S.E.Galatina 2 – Galatina" e si potrà procedere alla demolizione del tratto di elettrodotto non più utilizzato per una lunghezza pari a 0.967 km.

In sintesi:

- a. posizionamento nuovi sostegni 9N - 8N – 7N – 7NBIS - 6N
- b. realizzazione nuove campate 9N- 8N / 8N- PORTALE NORD DI STAZIONE
- c. realizzazione nuova campata 6N-7N BIS / 7N-PORTALE SUD DI STAZIONE
- d. demolizione delle campate 9E-8E / 8E-7E / 7E-6E \*
- e. demolizione sostegni 8E-7E-6E \*

\* La numerazione riportata è indicata nella tabella di picchettazione del 09.01.1999 – Dis.n.321Z5.00036

COORDINATE SOSTEGNI RACCORDO NORD			
PICCHETTO	LATITUDINE	LONGITUDINE	QUOTA
9E	40.189000	18.098400	60
9N	40.187000	18.101300	63
8N	40.186070	18.101835	62
PORTALE DI STAZIONE NORD	40.183700	18.103300	60

ByoPro Dev2 Srl Via Alessandro Manzoni 41 - 20121 Milano (MI) P.I. 10792410960	FARENTI SRL Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
--------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

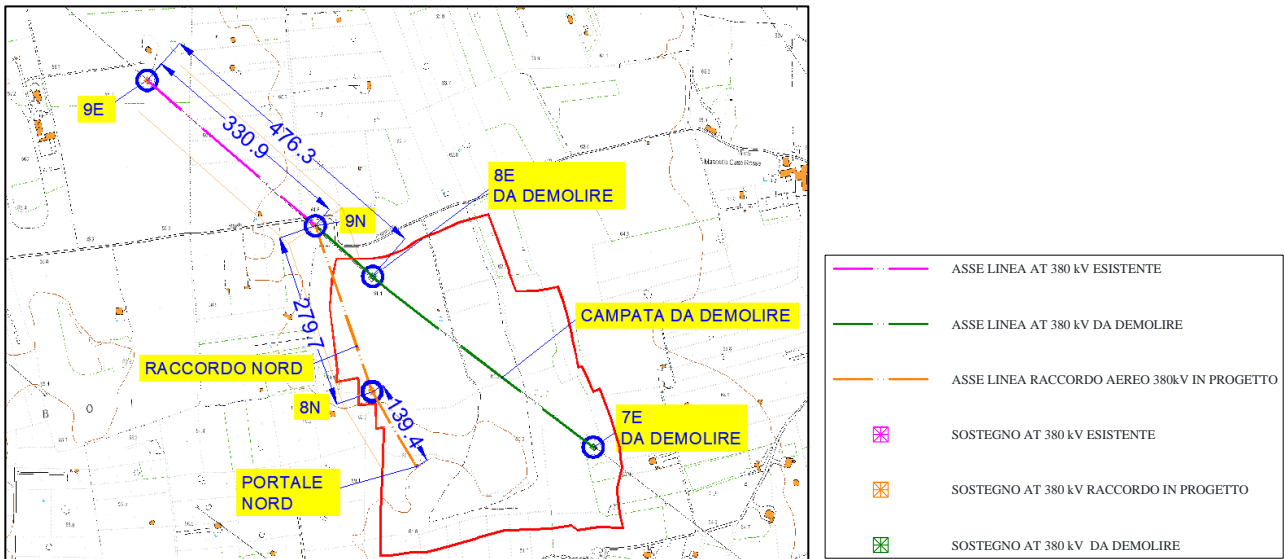


Figura 1 – RACCORDO NORD

COORDINATE SOSTEGNI RACCORDO SUD			
PICCHETTO	LATITUDINE	LONGITUDINE	QUOTA
PORTALE DI STAZIONE SUD	40.183300	18.106300	62
7N	40.182400	18.106400	63
7N BIS	40.181300	18.106700	63
6N	40.181300	18.110800	66

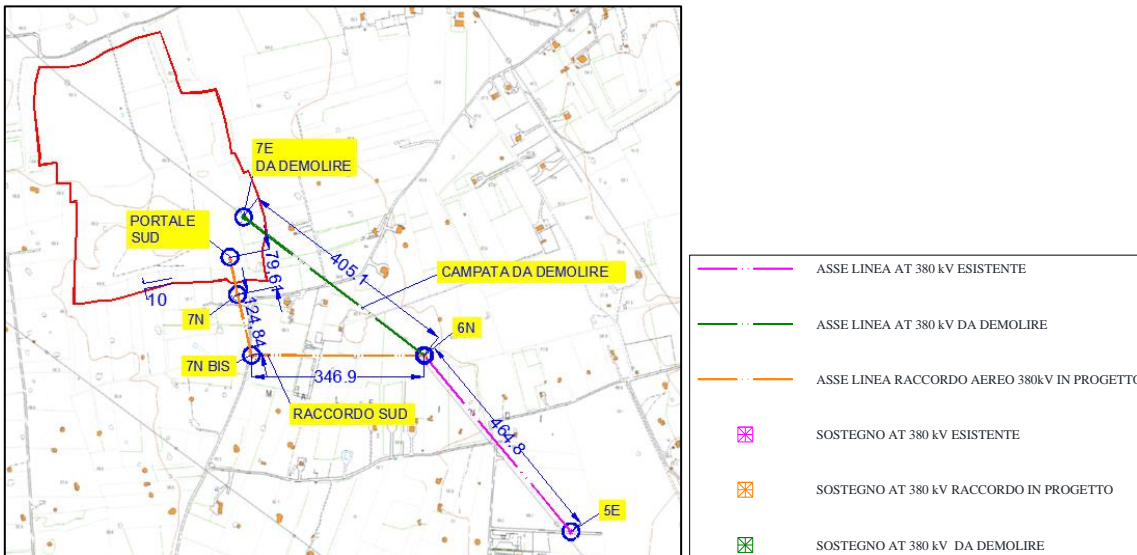


Figura 2 – RACCORDO SUD

 <b>ByoPro</b>	<i>BYOPRO DEV2 Srl</i> <i>Stazione elettrica RTN 380/150/36 kV "Galatina 2" e</i> <i>Raccordi Aerei per la connessione alla RTN "Taranto Nord-Galatina"</i>	
	<b>Relazione Illustrativa Raccordi Aerei</b>	<i>Documento</i> <b>TER.REL.07.1</b>

## 5. CRONOPROGRAMMA

Il cap.6 della "Relazione Tecnica Illustrativa Stazione" (**TER.REL.07**) 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 una palificazione a doppia terna armata con tre fasi ciascuna composta da un fascio di 3 conduttori di energia e una corda 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>Corrente Nominale</i>	<i>1500 A</i>
<i>Potenza Nominale</i>	<i>1000 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**.

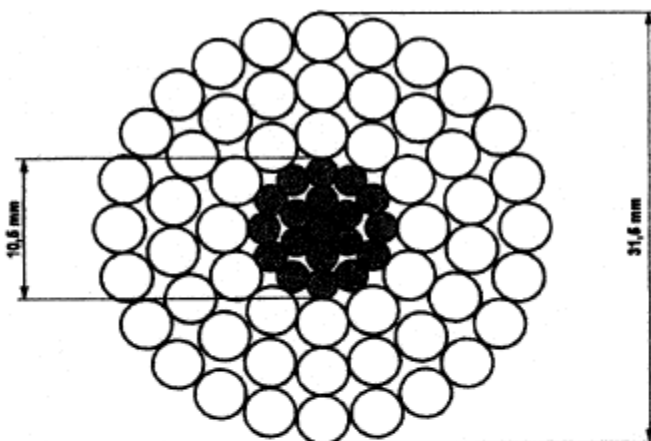
<i>ByoPro Dev2 Srl</i> <i>Via Alessandro Manzoni 41 - 20121 Milano (MI)</i> <i>P.I. 10792410960</i>	<i>FARENTI SRL</i> <i>Via Don Giuseppe Corda, snc - 03030 - Santopadre (FR)</i> <i>P.I. 02604750600</i>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Relazione Illustrativa Raccordi Aerei

### 6.3 Conduttori e Corde di Guardia

Le campate 7N-7N BIS / 7N BIS-6N e la campata 9N-8N 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 mm<sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> )	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 <sup>2</sup> )		68000	68000
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C)		19,4 x 10 <sup>-6</sup>	19,4 x 10 <sup>-6</sup>

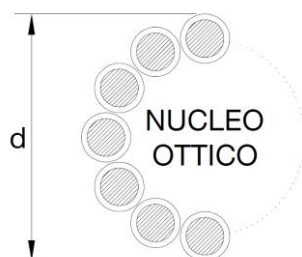
I franchi minimi dei conduttori da terra sono riferiti al conduttore in massima freccia a 75°C (**TER.TAV.18**).

Le campate 8N-Portale Nord e 7N-Portale Sud avranno 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 con un diametro complessivo di 41,10 mm della sezione complessiva di 999,7 mm<sup>2</sup> composta da n. 91 fili di alluminio del diametro 3,74 mm. I raccordi aerei saranno inoltre equipaggiati con n.2 corde di



 <b>ByoPro</b>	<b>BYOPRO DEV2 Srl</b> Stazione elettrica RTN 380/150/36 kV "Galatina 2" e Raccordi Aerei per la connessione alla RTN "Taranto Nord-Galatina"	
	<b>Relazione Illustrativa Raccordi Aerei</b>	Documento <b>TER.REL.07.1</b>

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 mm<sup>2</sup>, 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.



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 <sup>2</sup> )	≥ 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

ByoPro Dev2 Srl Via Alessandro Manzoni 41 - 20121 Milano (MI) P.I. 10792410960	FARENTI SRL Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
--------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

 <b>ByoPro</b>	<i>BYOPRO DEV2 Srl</i> <i>Stazione elettrica RTN 380/150/36 kV "Galatina 2" e</i> <i>Raccordi Aerei per la connessione alla RTN "Taranto Nord-Galatina"</i>	
	<b>Relazione Illustrativa Raccordi Aerei</b>	<i>Documento</i> <b>TER.REL.07.1</b>

- 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
- 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  $\Phi$  31,5 mm
- **ZONA B**            EDS=18% per il conduttore in alluminio-acciaio  $\Phi$  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.

La portata di corrente dell'elettrodotto alle condizioni di progetto, ai sensi della norma CEI 11-60, risulta pari a 985 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.2 nuovi sostegni, e la demolizione di n.2 sostegni non più servibili.

I nuovi sostegni saranno del tipo tubolare AN ST36 (Hu 36mt). 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 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 – 10mt.

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. L'estremità superiore del sostegno tubolare sorreggerà la corda di guardia.

<i>ByoPro Dev2 Srl</i> <i>Via Alessandro Manzoni 41 - 20121 Milano (MI)</i> <i>P.I. 10792410960</i>	<i>FARENTI SRL</i> <i>Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)</i> <i>P.I. 02604750600</i>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <b>ByoPro</b>	<b>BYOPRO DEV2 Srl</b> <i>Stazione elettrica RTN 380/150/36 kV "Galatina 2" e  Raccordi Aerei per la connessione alla RTN "Taranto Nord-Galatina"</i>	
	<b>Relazione Illustrativa Raccordi Aerei</b>	<i>Documento</i> <b>TER.REL.07.1</b>

La serie 380 kV in doppia terna che verrà utilizzata è composta da diversi tipi di sostegni, che variano 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  $\Phi$  31,5 mm, in termini di campata media (Cm), angolo di deviazione ( $\delta$ ) 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**,  **$\delta$**  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  $\delta$  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,  $\delta$  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 (8N e 7N), tralicci di tipo EA laddove l'angolo di deviazione dall'asse linea non supera i 75° (6N e 9N) ed un traliccio tipo EP per il 7N BIS dove la deviazione dall'asse linea raggiunge i 77°.

#### **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 e 210 kN nei due tipi "normale" e "antisale", connessi tra loro a formare catene di almeno 19 elementi negli amarrì 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.

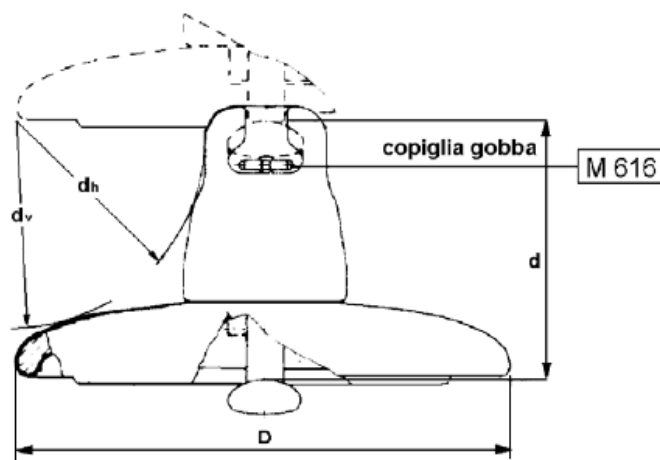
ByoPro Dev2 Srl Via Alessandro Manzoni 41 - 20121 Milano (MI) P.I. 10792410960	FARENTI SRL Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
--------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

 <b>ByoPro</b>	<b>BYOPRO DEV2 Srl</b> Stazione elettrica RTN 380/150/36 kV "Galatina 2" e Raccordi Aerei per la connessione alla RTN "Taranto Nord-Galatina"	
<b>Relazione Illustrativa Raccordi Aerei</b>		Documento <b>TER.REL.07.1</b>

### 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 L11 e L12 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 <sup>2</sup> )		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 <sup>2</sup> )		56	56	56	56

ByoPro Dev2 Srl Via Alessandro Manzoni 41 - 20121 Milano (MI) P.I. 10792410960	FARENTI SRL Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
--------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

 <b>ByoPro</b>	<b>BYOPRO DEV2 Srl</b> <i>Stazione elettrica RTN 380/150/36 kV "Galatina 2" e  Raccordi Aerei per la connessione alla RTN "Taranto Nord-Galatina"</i>	
	<b>Relazione Illustrativa Raccordi Aerei</b>	<i>Documento</i> <b>TER.REL.07.1</b>

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

(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 inferiori di 1 gradino della scala di salinità.
- gli armamenti di amarro, invece, presentano le stesse prestazioni dei VSS.

ByoPro Dev2 Srl Via Alessandro Manzoni 41 - 20121 Milano (MI) P.I. 10792410960	FARENTI SRL Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
--------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

 <b>ByoPro</b>	<b>BYOPRO DEV2 Srl</b> <i>Stazione elettrica RTN 380/150/36 kV "Galatina 2" e</i> <i>Raccordi Aerei per la connessione alla RTN "Taranto Nord-Galatina"</i>	
	<b>Relazione Illustrativa Raccordi Aerei</b>	<i>Documento</i> <b>TER.REL.07.1</b>

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 Morsettieria 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

ByoPro Dev2 Srl Via Alessandro Manzoni 41 - 20121 Milano (MI) P.I. 10792410960	FARENTI SRL Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
--------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

 <b>ByoPro</b>	<i>BYOPRO DEV2 Srl</i> <i>Stazione elettrica RTN 380/150/36 kV "Galatina 2" e</i> <i>Raccordi Aerei per la connessione alla RTN "Taranto Nord-Galatina"</i>	
	<b>Relazione Illustrativa Raccordi Aerei</b>	<i>Documento</i> <b>TER.REL.07.1</b>

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.04.1**.

## 9. TERRE E ROCCE DA SCAVO

---

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

<i>ByoPro Dev2 Srl</i> <i>Via Alessandro Manzoni 41 - 20121 Milano (MI)</i> <i>P.I. 10792410960</i>	<i>FARENTI SRL</i> <i>Via Don Giuseppe Corda, snc - 03030 - Santopadre (FR)</i> <i>P.I. 02604750600</i>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <b>ByoPro</b>	<p align="center">BYOPRO DEV2 Srl Stazione elettrica RTN 380/150/36 kV "Galatina 2" e Raccordi Aerei per la connessione alla RTN "Taranto Nord-Galatina"</p>	
	<p align="center"><i>Relazione Illustrativa Raccordi Aerei</i></p>	<p align="center">Documento TER.REL.07.1</p>

## 10. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

---

Si faccia riferimento alla **TEL.REL.08**.

## 11. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

---

Si faccia riferimento al **cap.12** della **TEL.REL.10**.

## 12. AREE IMPEGNATE

---

Si faccia riferimento al **cap.9** della **TEL.REL.07**.

## 13. FASCE DI RISPETTO

---

Si faccia riferimento alla **TEL.REL.02**.

## 14. SICUREZZA NEI CANTIERI

---

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

## 15 ELENCO ALLEGATI

---

- Relazione Geologica Preliminare (**TER.REL.04.2**)
- Relazione Terre e Rocce da Scavo (**TER.REL.05**)
- Relazione Campi Elettrici e Magnetici (**TER.REL.08**)
- Raccordi Aerei alla RTN "Galatina-Taranto Nord" (**TER.TAV.18-19**)

<p>ByoPro Dev2 Srl Via Alessandro Manzoni 41 - 20121 Milano (MI) P.I. 10792410960</p>	<p align="right">FARENTI SRL Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------