

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:

HIRPINIA - ORSARA AV

SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA

LINEE PRIMARIE

LINEA PRIMARIA AT CP ENEL ARIANO-SSE ARIANO

LINEA PRIMARIA AT ENEL ARIANO-SSE ARIANO

RELAZIONE GENERALE E STUDIO CAMPI ELETTROMAGNETICI

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA - ORSARA AV Il Direttore Tecnico Ing. P. M. Gianvecchio 08/02/2022	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. M. De Leo

COMMESSA    LOTTO    FASE    ENTE    TIPO DOC.    OPERA/DISCIPLINA    PROGR.    REV.    SCALA:

IF20    00    E    ZZ    RO    LP0200    002    A    -

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	C 08.00 - Emissione 180gg	E. Pezza	08/02/2022	R. Stella	08/02/2022	M. Simeone	10/01/2022	Ing. M. Simeone
								08/02/2022

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA - ORSARA AV   WEBUILD ITALIA   PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>																	
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING                      PINI</b> <b>M-INGEGNERIA                      GCF                      ELETTRI-FER</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF3A</td> <td style="text-align: center;">02</td> <td style="text-align: center;">E ZZ RO</td> <td style="text-align: center;">LP0200 002</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">2 di 8</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF3A	02	E ZZ RO	LP0200 002	A	2 di 8
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF3A	02	E ZZ RO	LP0200 002	A	2 di 8													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>RELAZIONE GENERALE E STUDIO CAMPI ELETTROMAGNETICI</b>																		

## Indice

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ISTRUZIONI TECNICHE E SPECIFICHE F.S. SUI MATERIALI. ....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>CAVIDOTTO ARIANO .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>CARATTERISTICHE CAVIDOTTO.....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>FASCE DI ASSERVIMENTO LINEA INTERRATA AT .....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>8</b>

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>ORSARA - BOVINO AV</b> <b>WEBUILD ITALIA</b> <b>PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING</b> <b>PINI</b> <b>GCF</b> <b>ELETTRI-FER</b> <b>TUNNELCONSULT</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>RELAZIONE GENERALE E STUDIO CAMPI ELETTRICI</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF3A</b>	<b>LOTTO</b> <b>002</b>	<b>CODIFICA</b> <b>E ZZ RO</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>LP0200 002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>3 di 8</b>

## 1 INTRODUZIONE

La seguente relazione di calcolo dei campi magnetici si riferisce alle opere relative agli impianti elettrici della sottostazione elettrica del raddoppio tratta Apice – Orsara Il Lotto funzionale Hirpinia - Orsara, nello specifico si tratta del cavidotto a 150kV, che dalla CP Enel Ariano alimenta la SSE RFI di Ariano.

L'alimentazione avverrà utilizzando una terna di cavi interrati disposti a trifoglio (serie 132/150kV) in accordo con la Specifica RFI/DTC.EE.TE 160 "Progettazione e costruzione di linee in cavo MT e AT".



Figura – Cavidotto tra la CP ENEL ARIANO E SSE RFI ARIANO

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV   WEBUILD ITALIA   PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING                      PINI M-INGEGNERIA                      GCF    ELETTRI-FER	COMMESSA    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    FOGLIO IF3A            02            E ZZ RO            LP0200 002            A            4 di 8					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE E STUDIO CAMPI ELETTROMAGNETICI						

## 2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO.

- 1) Legge n. 339 del 28/06/1986.
- 2) Norme CEI 11-4 V edizione Settembre 1998 "Esecuzione delle linee elettriche aree esterne" Fascicolo 4644 C.
- 3) D.M. 21/03/88: "Approvazione delle Norme Tecniche per la progettazione l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne."
- 4) D.P.C.M. 23/04/92: Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- 5) Legge n° 1086 del 5 Novembre 1971: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica.
- 6) Legge 4/2/1963, n°58 "Limitazione degli ostacoli alla navigazione aerea".
- 7) D.L. 30/4/92 n°285 "Nuovo codice della strada".
- 8) D.L. 10/9/1993 n°360 "Disposizioni correttive ed integrative del Codice della strada".
- 9) D.P.R.16/12/1992 n°485 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada".
- 10) D.P.C.M del 28/09/95 Norme tecniche procedurali di attuazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23/04/92 relativamente agli elettrodotti.
- 11) Norma CEI 11.1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata" Ed. 1/1999.
- 12) D.M. 16.1.1996 "Norme tecniche per l'esecuzione di opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- 13) CNR-UNI 10011-88,; Costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- 14) Norme UNI - EN 10025.
- 15) CEI 7.6: zincatura a caldo.
- 16) D.P.C.M. 8/07/03: Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti.
- 17) DM 29/05/2008: Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.
- 18) Legge 22 febbraio 2001, n.36; "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV   WEBUILD ITALIA   PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING                      PINI M-INGEGNERIA                      GCF    ELETTRI-FER	<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: left;">COMMESSA</td> <td style="text-align: left;">LOTTO</td> <td style="text-align: left;">CODIFICA</td> <td style="text-align: left;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: left;">REV.</td> <td style="text-align: left;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">IF3A</td> <td style="text-align: left;">02</td> <td style="text-align: left;">E ZZ RO</td> <td style="text-align: left;">LP0200 002</td> <td style="text-align: left;">A</td> <td style="text-align: left;">5 di 8</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF3A	02	E ZZ RO	LP0200 002	A	5 di 8
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF3A	02	E ZZ RO	LP0200 002	A	5 di 8													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE E STUDIO CAMPI ELETTROMAGNETICI																		

### 3 ISTRUZIONI TECNICHE E SPECIFICHE F.S. SUI MATERIALI.

- Istruzione tecnica LP021 – ed. 2002
- Informazione Tecnica FF.SS. TE56 Ed. 1991: Fune di guardia acciaio dia. 10.5.
- Informazione Tecnica FF.SS. TE53 Ed. 1991: Conduttore Alluminio - Acciaio dia.22.80.
- Norma Tecnica FF.SS. TE44 Ed. 1990: Fornitura trefolo di guardia in acciaio zincato e dei dispositivi di attacco sul palo.
- Norma Tecnica FF.SS. TE45 Ed. 1990: Isolatori in vetro temperato.
- Norma Tecnica FF.SS. TE42 Ed. 1990: Fornitura di morse di ormeggio, giunti e manicotti di riparazione, tipo a compressione.
- Norma Tecnica FF.SS. TE41 Ed. 1990: Fornitura morsetti di sospensione per corde bimetalliche.
- Norma Tecnica FF.SS. TE43 Ed. 1990: Fornitura degli accessori metallici per catene di isolatori sospesi.
- Norma tecnica FS – LP 003 Ed. Febbraio 2000: Istruzione Tecnica
- DI.TC.TE. IT-LP/TE165 - Ed.11/1999: Istruzione Tecnica: Elettrodotti A.T. 132-150kV equipaggiati con sostegni monostelo in lamiera pressopiegata a sezione poligonale;
- Specifica Tecnica F.S. LP001/2000: Amarri spinterometrici.
- Specifica Tecnica RFI/DTC.EE.TE 160 “Progettazione e costruzione di linee in cavo MT e AT”.
- Specifica Tecnica RFI/DTC.EE. TE 159 “Cavi elettrici in media e alta tensione”.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV   WEBUILD ITALIA   PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING                      PINI M-INGEGNERIA                      GCF    ELETTRI-FER	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE E STUDIO CAMPI ELETTROMAGNETICI	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E Z Z R O	DOCUMENTO LP0200 002	REV. A	FOGLIO 6 di 8

## 4 CAVIDOTTO ARIANO

I lavori consisteranno nella realizzazione di un elettrodotto a singola terna a 150 kV in cavo interrato, ad isolamento solido, della lunghezza di circa 3000m tra l'attuale Sottostazione Elettrica RFI di Ariano e la CP Enel Ariano.

La posa sarà effettuata con la disposizione "a trifoglio" principalmente sul fondo di una trincea scavata ad una profondità minima di 160cm e di larghezza pari a 60cm.

Il cavo sarà posato su di un letto di posa dello spessore di 10cm costituito da sabbia o cemento; il tutto sarà poi ricoperto da un ulteriore strato dello spessore di 50cm di cemento magro.

Verrà inoltre posata, a quota 20 cm al di sopra del bauletto in cemento, una rete di segnalazione in materiale plastico di colore rosso-arancio con applicato sulla faccia superiore un nastro con la scritta "CAVI a 150.000 Volt" (o equivalente). Laddove necessario verrà inoltre posata una palina con targa monitoria, piantata sul terreno a margine del tracciato del cavidotto.

Gli scavi verranno quindi re-interrati con inerti di caratteristiche adeguate; per i tratti asfaltati dovrà essere ricostruito il sottofondo pre-bitumato per uno spessore di 30 cm ed un tappeto d'usura per uno spessore minimo di 3 cm.

I cavi saranno terminati, sia nella sottostazione di partenza che in quella di arrivo con terminali montati su apposite strutture di sostegno (una per ciascun cavo), da installare in base a disegni predisposti dal Fornitore del cavo.

Per la realizzazione dello scavo con il metodo "perforazione teleguidata", verranno realizzati due pozzetti di dimensione adeguata ai 2 lati della strada.

La linea 150kV in cavo interrata uscirà dall'attuale sottostazione di Ariano attraversando la viabilità pubblica che separa l'impianto dall'area della CP ENEL.

Il percorso dettagliato dell'elettrodotto è riscontrabile sull'elaborato:

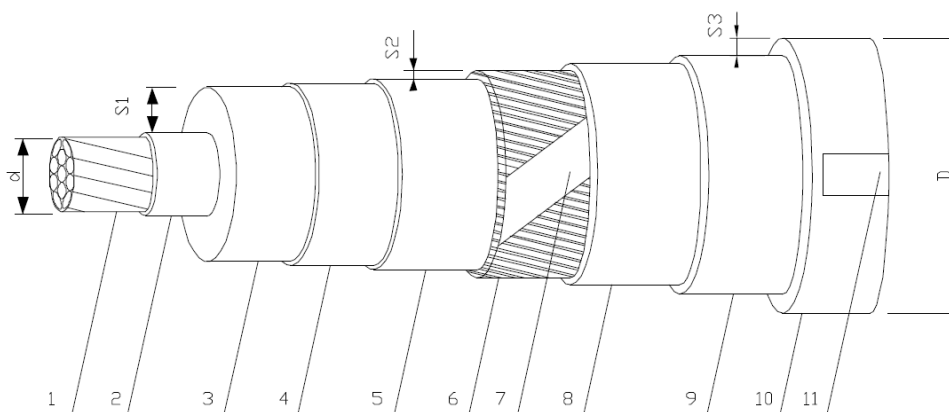
- IF3A02EZZC6LP0200001                      Linea Primaria – Linea Primaria At Enel Ariano-SSE  
Ariano Corografia Generale di Tracciato.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV   WEBUILD ITALIA   PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING                      PINI M-INGEGNERIA                      GCF    ELETTRI-FER	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE E STUDIO CAMPI ELETTROMAGNETICI	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E Z Z RO	DOCUMENTO LP0200 002	REV. A	FOGLIO 7 di 8

## 5 CARATTERISTICHE CAVIDOTTO

Le caratteristiche del cavo saranno conformi all'Istruzione tecnica **RFI/DTC.EE.TE 160**, ad esclusione della sezione che dovrà essere pari a 630 mm<sup>2</sup> in conformità a quanto prescritto negli standard TERNA. Il cavo selezionato è l'ARE4H1H5E la cui portata, per posa a trifoglio, è di 660 A.

Il conduttore è in alluminio a corda rigida rotonda compatta tamponata di cui alla norma CEI 20 - 29. Tra il conduttore e l'isolante è interposto uno strato di semiconduttore estruso, con eventuale fasciatura semiconduttiva. L'isolante è costituito da polietilene reticolato (XLPE) rispondente alle norme HD 632S1. Tra l'isolante e lo schermo metallico è interposto uno strato di semiconduttore estruso che, a sua volta è coperto da un nastro igroespandente avente la funzione di tamponamento longitudinale all'acqua. Lo schermo metallico esterno è costituito da fili di rame ricotto non stagnato disposti secondo un'elica unidirezionale con nastro equalizzatore di rame non stagnato o in tubo di alluminio di adeguata sezione; è ammessa la presenza di eventuale nastro igroespandente. Tra lo schermo metallico esterno (ovvero tra l'eventuale nastro igroespandente) e il rivestimento protettivo esterno c'è un nastro di alluminio longitudinale avente la funzione di tamponamento radiale all'acqua. Il rivestimento protettivo esterno è una guaina in polietilene (PE) nera debolmente conduttiva (è ammesso l'uso di grafite o guaina semiconduttiva sovraestrusa), rispondente alle norme HD 632 S1; per eventuali installazioni in aria, al fine di evitare il propagarsi della fiamma, il rivestimento è in guaina di PVC nera debolmente conduttiva (è ammesso l'uso di grafite o guaina semiconduttiva sovraestrusa).



Disegno schematico cavo

1. Conduttore; 2. Strato semiconduttore; 3. Isolante; 4. Strato semiconduttore; 5. Nastro igroespandente; 6. Schermo a fili di rame; 7. Nastro equalizzatore; 8. Nastro igroespandente (eventuale); 9. Nastro di alluminio incollato a polietilene; 10. Guaina termoplastica; 11. Stampigliatura.

Nella precedente figura è indicata una rappresentazione schematica del cavo descritto, mentre tutte le caratteristiche di dettaglio sono riscontrabili nella già citata specifica RFI.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV   WEBUILD ITALIA   PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A                NET ENGINEERING            PINI GCF    ELETTRI-FER <b>M-INGEGNERIA</b>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF3A</td> <td>02</td> <td>E ZZ RO</td> <td>LP0200 002</td> <td>A</td> <td>8 di 8</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF3A	02	E ZZ RO	LP0200 002	A	8 di 8
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF3A	02	E ZZ RO	LP0200 002	A	8 di 8													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE E STUDIO CAMPI ELETTROMAGNETICI																		

## 6 FASCE DI ASSERVIMENTO LINEA INTERRATA AT

Per la determinazione della fascia d'asservimento vengono seguite le indicazioni fornite dalla Specifica Tecnica RFI/DTC.EE.TE 160 "Progettazione e costruzione di linee in cavo MT e AT".

La specifica RFI/DTC.EE.TE 160 indica una fascia di asservimento, per una posa di cavi interrati con disposizione a semplice terna disposti a trifoglio (serie 132/150 kV), pari a 2 m.

## 7 CONCLUSIONI

Lo studio effettuato ha messo in evidenza che non esiste presenza di ricettori nelle fasce di rispetto del cavidotto di alimentazione della SSE in questione che, comunque, sono state calcolate con ipotesi ampiamente cautelative rispetto alle reali condizioni di esercizio. Pertanto, si può ritenere che il tracciato proposto e la tipologia di equipaggiamento del cavidotto AT adottato siano idonei dal punto di vista dell'emissione dei campi magnetici.