

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA

LINEE PRIMARIE

GENERALI

Linea primaria 150kV CP Flumeri – SSE Hirpinia

Relazione generale di sintesi degli interventi

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello 10/06/2020	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. F. Rigoni

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

IF28	01	E	ZZ	RO	LP0000	001	B	-
------	----	---	----	----	--------	-----	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	C. Piccardo	21/02/2020	V. Corsini	21/02/2020	S. Eandi	21/02/2020	Ing. S. Eandi
B	Emissione per istruttoria	C. Piccardo	10/06/2020	V. Corsini	10/06/2020	S. Eandi	10/06/2020	
								10/06/2020

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 2 di 34

Indice

1	INTRODUZIONE	3
2	DENOMINAZIONI ED ABBREVIAZIONI UTILIZZATE.....	3
3	LEGGI, NORME E SPECIFICHE DI RIFERIMENTO	3
4	ELABORATI DI PROGETTO DI RIFERIMENTO.....	6
5	DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	6
6	CARATTERISTICHE DEL TRACCIATO	7
6.1	TRATTO IN CONDUTTORE AEREO	7
6.2	TRATTE IN CAVO.....	9
7	CARATTERISTICHE TECNICHE ELETTRODOTTO AEREO	10
7.1	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	10
7.2	CARATTERISTICHE DEI CONDUTTORI DI FASE E DELLA FUNE DI GUARDIA	12
7.3	MORSETTERIA ED ACCESSORI	13
7.4	DISPOSITIVI SMORZATORI DI OSCILLAZIONI	14
7.5	ISOLATORI	15
7.6	CARATTERISTICHE DEI SOSTEGNI	16
7.7	CARATTERISTICHE DELLE FONDAZIONI	18
7.8	IMPIANTO DI MESSA A TERRA SOSTEGNI	19
7.9	TARGHE MONITORIE	20
7.10	DISPOSITIVI PER AVVISTAMENTO AEREO.....	20
8	CARATTERISTICHE TECNICHE ELETTRODOTTO IN CAVO	23
8.1	DATI TECNICI	23
8.2	MODALITA' DI POSA E SEGNALAZIONE	24
8.3	GESTIONE DEGLI SCHERMI.....	25
9	FASCE DI ASSERVIMENTO	26
9.1	LINEA AEREA.....	26
9.2	LINEA IN CAVO INTERRATO	28
9.3	NECESSITA' DI ESPROPRIO	28
10	COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA	29

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 3 di 34

1 INTRODUZIONE

Nella presente relazione vengono descritte le soluzioni tecniche adottate per la definizione del nuovo elettrodotto AT a 150kV che collegherà la CP di e-distribuzione di Flumeri con la nuova sottostazione elettrica Hirpinia, nell'ambito degli interventi per la realizzazione della nuova linea ferroviaria Apice-Hirpinia.

Per ulteriori dettagli sulle caratteristiche degli elementi costitutivi il sistema scelti, si rimanda agli elaborati grafici relativi.

2 DENOMINAZIONI ED ABBREVIAZIONI UTILIZZATE

Vengono introdotte le seguenti abbreviazioni (in ordine alfabetico):

- ac o ca Corrente alternata
- ACSR Alluminio-Acciaio
- AT Alta Tensione (nella fattispecie 150kV)
- CEI Comitato Elettrotecnico Italiano
- CP Cabina Primaria
- CSA Capitolato Speciale di Appalto
- DL Direzione dei Lavori, generale o specifica
- DpA Distanza di Prima Approssimazione
- FS Ferrovie dello Stato
- IMQ Istituto Italiano per il Marchio di Qualità
- LP Linea Primaria (a 150kV)
- NTC Norme Tecniche per le Costruzioni
- RFI Rete Ferroviaria Italiana
- RTN Rete di Trasmissione Nazionale
- SA Servizi Ausiliari
- SSE Sottostazione Elettrica
- STF Specifica Tecnica di Fornitura
- TLC Telecomunicazione
- UNEL Unificazione Elettrotecnica Italiana
- UNI Ente Nazionale Italiano di Unificazione

Eventuali altri acronimi potranno essere introdotti solo dopo che siano stati definiti, tra parentesi, accanto alla definizione estesa del proprio significato.

3 LEGGI, NORME E SPECIFICHE DI RIFERIMENTO

Nello sviluppo del progetto esecutivo delle opere impiantistiche descritte nel presente documento sono stati considerati i seguenti riferimenti:

- Norma CEI 0-16 - "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica";

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 4 di 34

- Norma CEI EN 61936-1 - "Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in c.a. – Parte 1: Prescrizioni comuni";
- Norma CEI EN 50522 - "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.";
- Legge 28/06/1986, n. 339: "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne".
- D.M. n° 449 del 21/03/88: "Approvazione delle Norme Tecniche per la progettazione l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne."
- Norme CEI 11-4 1998:09 - "Esecuzione delle linee elettriche aree esterne".
- Legge 5/11/1971, n. 1086: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
- D.L. n.96/2005 "Revisione della parte aeronautica del Codice della navigazione, a norma dell'articolo 2 della legge 9 novembre del 2004, n.265", che abroga Legge 4/2/1963, n. 58 "Limitazione degli ostacoli alla navigazione aerea".
- ICAO – Annex 14 to the Convention on International Aviation – Vol. 1: Aerodrome Design and Operations, 8a ed. Luglio 2018
- ENAC - Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti
- D.L. 30/4/92 n. 285 "Nuovo codice della strada".
- D.L. 10/9/1993 n. 360 "Disposizioni correttive ed integrative del Codice della strada".
- D.P.R.16/12/1992 n°485 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada".
- D.M. 14 Gennaio 2008. Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2008) (per la determinazione delle azioni sismiche)
- D.M. 16/1/1996: "Norme tecniche per l'esecuzione di opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- CNR-UNI 10011-88: Costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Norme UNI - EN 10025.
- Norma CEI 7-6: Zincatura a caldo.
- Norma CEI 11.60 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV".
- Guida CEI 211.4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche" Ed.07/1996
- 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.
- D.P.C.M. 28/09/95 "Norme tecniche procedurali di attuazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23/04/92 relativamente agli elettrodotti"
- 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.
- DM 29/05/2008: "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti"
- Legge 22/02/2001, n. 36: "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".
- Direttiva sulle "Prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici)" 04/2004 - ICNIRP.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 5 di 34

- Norma CEI 103-6: "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto"
- Norma CEI EN 50443: "Effetti delle interferenze elettromagnetiche sulle tubazioni causate da sistemi di trazione elettrica ad alta tensione in corrente alternata e/o da sistemi di alimentazione ad alta tensione in corrente alternata."

Si applicano inoltre le seguenti Informazioni, Specifiche e Norme Tecniche di RFI per la definizione dei materiali:

- Istruzione tecnica RFI - LP021 – ed. 11/2004 "Strutture di sostegno in acciaio zincato di amarro capolinea e sospensione per SSE alla tensione nominale di 132-150 kV - Volume Primo: Criteri generali di progettazione
- Informazione Tecnica FS - TE53 Ed. 1991: "Caratteristiche meccaniche del conduttore in alluminio - acciaio del diametro di 22,8 mm per linee AT alla tensione nominale di 132 – 150 kV".
- Informazione Tecnica FS - TE56 Ed. 1991: "Caratteristiche meccaniche del trefolo di guardia in acciaio zincato del diametro di 10,5 mm per linee AT alla tensione nominale di 66 – 132 – 150 kV".
- STF RFI – LP017 - ed. 2001: "Specifica tecnica per la fornitura di corde in Alluminio-Acciaio (ACSR) e conduttori rigidi in alluminio per linee primarie e reparti AT di SSE alla tensione di 66, 132, 150 kV".
- STF FS - TE163 - ed. 1999: "Trefolo di guardia in acciaio a zincatura ordinaria e maggiorata e relativi dispositivi di attacco al palo e di messa a terra per linee primarie a tensione nominale 66, 132, 150 kV".
- STF RFI – LP20 - ed. 2002: "Istruzione relativa all'impiego di mensole isolate per linee primarie alla tensione di 132-150 kV con isolamento in vetro temperato o in composito, di tipo normale o antisale".
- STF RFI - LP45 - ed. 2001: "Isolatori a cappa e perno, catene rigide isolate in vetro temperato e isolatori portanti in porcellana, per linee primarie alla tensione di 66, 132, 150 kV".
- STF RFI - LP42 - ed. 2001: "Morse di ormeggio e di giunzione, manicotti di riparazione tipo a compressione, per linee primarie alla tensione di 66, 132, 150 kV".
- STF FS - TE41 - ed. 1999: "Morsetti di sospensione in corda bimetallica in alluminio-acciaio per linee primarie a tensione nominale 66, 132, 150 kV".
- STF RFI - LP43 - ed. 2001: "Accessori per linee primarie alla tensione di 66, 132 e 150 kV".
- Istruzione Tecnica FS – LP 003 Ed. Febbraio 2000: "Segnaletica per elettrodotti AT"
- Istruzione Tecnica RFI - LP018 - ed.11/2001: "Elettrodotti A.T. 132-150kV equipaggiati con sostegni a traliccio di tipo piramidale ad aste sciolte e bullonate in acciaio zincato".
- Istruzione Tecnica FS - LP/TE165 - ed.11/1999: Elettrodotti A.T. 132-150kV equipaggiati con sostegni monostelo in lamiera pressopiegata a sezione poligonale".
- STF FS – LP001 - ed. 01/2000: "Ammari spinterometrici e relativi accessori per ormeggio in SSE di linee primarie a tensione nominale di 132 - 150 kV".
- STF FS –TE 040 - ed. 05/1990: "Istruzione per la posa degli smorzatori di vibrazione tipo Stockbridge per conduttori in alluminio-acciaio del diametro di 15.85 – 19.38 e 22.8 mm".
- STF FS – LP011 - ed. 02/2001: "Smorzatori di vibrazione tipo Stockbridge per conduttore in alluminio-acciaio del diametro di 15.85 – 19.38 e 22.8 mm".
- STF FS –TE 607 - ed. 1995: "Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche 132-150kV negli impianti di trazione elettrica".
- Raccomandazione tecnica DI / TC.TE / DMA.IM / MO LP / ETE 012 – Ed. 03/2001 "Linee guida per il piano regolatore del sistema A.T. FS e delle alimentazioni di SSE"
- Regolamento Di Esecuzione (UE) 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019 che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabiliti nella decisione delegata (UE) 2017/1474 della Commissione.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 6 di 34

4 ELABORATI DI PROGETTO DI RIFERIMENTO

- IF28.0.1.E.ZZ.P6.LP.02.0.0.001 - Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Planimetria fase finale
- IF28.0.1.E.ZZ.F6.LP.02.0.0.001 – Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Profilo longitudinale
- IF28.0.1.E.ZZ.CL.LP.00.0.0.001 - Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di Calcolo Campi magnetici
- IF28.0.1.E.ZZ.RO.LP.02.0.0.001 – Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione elementi tecnici di impianto
- IF28.0.1.E.ZZ.CL.LP.02.0.0.001 - Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo impianti di messa a terra sostegni
- IF28.0.1.E.ZZ.DX.LP.02.0.0.004 - Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Messe a terra dei sostegni
- IF28.0.1.E.ZZ.W9.LP.02.0.0.001 - Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Sezioni di linea e Fasce di asservimento
- IF28.0.1.E.ZZ.P6.SI.00.0.0.001 – IS Interferenze con i Sottoservizi – Planimetria di censimento dei servizi interferenti Tav. 1

5 DESCRIZIONE DELL'OPERA

La nuova SSE “Hirpinia” sarà alimentata da un nuovo elettrodotto a 150kV (Linea Primaria – LP), a tipologia mista aereo-cavo, a singola terna proveniente dalla Cabina Primaria in AT di Flumeri, quest’ultima gestita dalla società e-distribuzione.

Nel progetto definitivo la linea in questione era stata concepita come Doppia Terna interamente aerea su standard del gestore della RTN, TERNA, in quanto una delle due linee doveva servire al gestore stesso per futuri potenziamenti nell’area. Dopo l’approvazione sono subentrate tuttavia le seguenti varianti che hanno portato ad una ridefinizione della soluzione, in particolare:

- TERNA ha rinunciato alla proprietà e gestione dell’elettrodotto e della porzione della nuova sottostazione “Hirpinia”, per cui la necessità di una doppia terna sulla stessa palificazione è venuta meno, configurandosi quindi la linea come singola terna di proprietà dell’utente;
- l’Istituto Nazionale di Geologia e Vulcanologia (INGV) ha richiesto che il tratto di elettrodotto compreso nella propria area fosse realizzato in cavo AT;
- in fase di progettazione esecutiva si è realizzato che conveniva optare per un tratto in cavo AT anche all’uscita dalla CP Flumeri.

Quindi, il progetto esecutivo ha sviluppato la soluzione di una singola terna con estensione di circa 4500m, che verrà equipaggiata con sostegni di tipo poligonale a basso impatto ambientale e con conduttore da 22.8mm (fig.1). Nel tratto iniziale della LP in uscita dalla CP Flumeri ed in un tratto intermedio della stessa, in corrispondenza all’attraversamento dell’area di proprietà dell’Istituto Nazionale di Geologia e Vulcanologia (INGV), viene tuttavia operata una transizione da linea aerea a linea in cavo AT.

Pur trattandosi di una linea inserita nella RTN, è da considerarsi una linea di utente, per cui sarà di proprietà e gestione di RFI. Pertanto, gli standard adottati nella definizione della linea stessa sono quelli riportati in 3.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 7 di 34



Figura 1 – Indicazione del tracciato della LP CP Flumeri – SSE Hirpinia

6 CARATTERISTICHE DEL TRACCIATO

6.1 TRATTO IN CONDUTTORE AEREO

L'elettrodotto attraversa un territorio a prevalente destinazione colonica-agricola del suolo, scarsamente urbanizzato e con ampie zone protette dal punto di vista archeologico. Pertanto, il percorso della linea tiene conto dei vincoli esistenti.

Partendo dalla Cabina Primaria di Flumeri, detto tracciato costeggia la zona industriale ASI, poi attraversa il fiume Ufita per posizionarsi in aree prive di nuclei abitativi, transitando per l'area di proprietà di INGV di cui si dirà al successivo paragrafo. Si dirige quindi verso la SSE "Hirpinia", sovrappassando l'Autostrada A16 Napoli – Canosa (vedi fig. 1).

L'altimetria del suolo ai due capolinea è di 373.14 m s.l.m. (CP Flumeri), che rappresenta anche il punto di massima altitudine, e di 336.30 m s.l.m. (SSE Hirpinia). La quota media al terreno è di circa 360 m s.l.m. per i primi 2000 m del tracciato a partire da CP Flumeri e di circa 340 m s.l.m. per la parte restante verso SSE Hirpinia.

Il primo tratto in cavo AT in uscita dalla CP Flumeri si sviluppa per una lunghezza pari a circa 200 m, tra una quota di circa 371 m s.l.m. in CP Flumeri e 369 m s.l.m. in corrispondenza del sostegno P17 di transizione cavo – aereo.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 8 di 34

Il tratto in cavo AT che attraversa l'area INGV, ubicato a 1700 m circa dal capolinea in CP Flumeri, si sviluppa su un terreno tra una quota di 363.10 m s.l.m. in corrispondenza del picchetto 10 e 353.10 in corrispondenza del picchetto 9, destinati alla transizione aereo-cavo, con un dislivello quindi di 10 m.

Considerato tale andamento altimetrico del suolo nella fascia interessata dal tracciato, l'altezza dei sostegni potrà variare passando da un'altezza di 20.5 m per il palo PA30-3 ad un'altezza di 35.85 m per il palo PA60+12, realizzando così ovunque i necessari franchi di sicurezza rispetto ad opere da attraversare (autostrada, strade, linee elettriche e di comunicazione, ...), a rischi di elettrocuzione e con riferimenti ad aspetti derivanti dall'esposizione ai campi magnetici.

Pertanto, per quanto attiene i profili dei tratti interessati dagli interventi in questione, in relazione alle caratteristiche della catenaria, è stato verificato che, le frecce dei conduttori più bassi alla temperatura limite di +55°C siano tali che, in ogni punto delle varie campate, le distanze dei conduttori dal suolo e da qualsiasi punto delle opere attraversate o prospicienti siano sempre superiori a quelle minime ammesse dalle norme vigenti.

In particolare è stato verificato che, nelle ipotesi dettate dalla normativa vigente, risultino rispettate le seguenti distanze minime dei conduttori più bassi. Limitatamente al caso specifico di valutazione di tali distanze, si è ritenuto opportuno adottare i criteri indicati nella versione 2011:01 della CEI 11-4, rimanendo comunque di riferimento quella riportata al Cap. 3 per qualsiasi altro tipo di valutazione e per i dimensionamenti.

Considerando i seguenti valori desunti dalla suddetta norma per una tensione max del sistema di 150 (170) kV

- distanza minima di isolamento fase-terra **$D_{el} = 1.30 \text{ m}$**
- distanza minima di isolamento fase-fase **$D_{pp} = 1.50 \text{ m}$**

vale:

- **$5 + D_{el} = 6.3 \text{ m}$** dal terreno e da acque non navigabili;
- **$9 + D_{el} = 10.3 \text{ m}$** dal piano di autostrade, strade statali e provinciali, piano delle rotaie di ferrovie;
- **$2 + D_{pp} = 3.5 \text{ m}$** dai conduttori di altre linee elettriche;
- **$3 + D_{el} = 4.3 \text{ m}$** dai conduttori di linee di telecomunicazione;
- **$4.4 + D_{el} = 5.7 \text{ m}$** dai conduttori della linea di trazione elettrica della ferrovia;
- **$3.5 + D_{el} = 4.8 \text{ m}$** dai sostegni di altre linee elettriche e di linee di telecomunicazione (oltre che da antenne radiotelevisive riceventi di utenze private);
- **$3.5 + D_{el} = 4.8 \text{ m}$** da tutte le posizioni praticabili delle altre opere o del terreno circostante, esclusi i fabbricati;
- **$1.5 + D_{el} = 2.8 \text{ m}$** da tutte le posizioni, che non possono essere praticabili, delle altre opere o del terreno circostante, esclusi i fabbricati, e dai rami degli alberi;

I conduttori delle linee hanno inoltre le seguenti distanze di rispetto dai fabbricati:

- **$4 + D_{el} = 5.3 \text{ m}$** con catenaria verticale;
- **$2 + D_{el} = 3.3 \text{ m}$** con catenaria supposta inclinata di 30° rispetto alla verticale.

Inoltre, le distanze sono comunque tali da rispettare i limiti sui campi elettromagnetici fissati dal DPCM 8 Luglio 2003 (vedi IF28.0.1.E.ZZ.CL.LP.00.0.0.001.A - Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di Calcolo Campi magnetici).

Valgono poi le seguenti distanze di rispetto dei sostegni e relative fondazioni dalle altre opere. Per questi, nessun punto fuori terra ha distanza orizzontale minore di:

- **6 m** dalla rotaia più vicina della ferrovia in sede propria fuori dell'abitato, esclusi i binari morti ed i raccordi a stabilimenti, col minimo di 3 m dal ciglio delle trincee e di 2 m dal piede dei rilevati;
- **15 m** dal confine (come definito dall'art. 3 punto 10 del D. Lgs. 30/04/1992 n. 285 e ss.mm.ii.) di strade statali;
- **25 m** dal confine delle autostrade (art. 9 della legge del 24 luglio 1961 n. 729 e ss.mm.ii.);
- **7 m** dal confine, come sopra definito, di strade regionali e provinciali esterne agli abitati;

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 9 di 34

- **3 m** dal confine, come sopra definito, delle strade comunali esterne agli abitati;
- **5 m** dal piede, sia interno che esterno, di argini delle opere idrauliche di 3a categoria (R.D. 25 luglio 1904 n. 523 e e ss.mm.ii.)

Inoltre i sostegni, le relative fondazioni ed i dispersori per la messa a terra non devono avere alcun punto a distanza minore di:

- **2 m** da gasdotti eserciti a pressione massima inferiore a 25 atmosfere e da oleodotti; tale minimo è ridotto a 1,5 m quando, nella zona in cui si avvicina alla linea, il gasdotto o l'oleodotto è contenuto in un robusto tubo di protezione, le cui estremità siano munite di sfoghi e si trovino a non meno di 2,50 m dai sostegni e dalle relative parti accessorie.

6.2 TRATTE IN CAVO

Il tratto in uscita dalla CP Flumeri fino al sostegno P17 viene realizzato in cavo AT. Pertanto sono previste:

- la posa in CP Flumeri, in corrispondenza al nuovo stallo linea AT predisposto da e-distribuzione, di n. 3 terminali cavo su altrettanti colonnini portaterminali, su cui saranno montati anche gli scaricatori;
- la posa di una terna di cavi AT ARE4H1H5E 3x1x630 mm² entro trincea, per una lunghezza di circa 200m;
- la posa di un sostegno di transizione cavo-aereo, dotato di mensole portaterminali e scaricatori, al picchetto 17

Tra il picchetto 9 ed il picchetto 10 viene attraversata un'area di proprietà dell'Istituto Nazionale di Geologia e Vulcanologia (INGV). In tale area è richiesto l'interramento della linea primaria, per cui sono previsti:

- due sostegni di transizione cavo-aereo, dotati di mensole portaterminali e scaricatori, ai picchetti 9 e 10
- la posa di una terna di cavi AT ARE4H1H5E 3x1x630 mm² entro trincea, per una lunghezza di circa 400m, riprendendo esattamente il tracciato previsto per la linea aerea in sede di Progetto Definitivo

I lavori consisteranno nella realizzazione di un elettrodotto a singola terna a 150 kV in cavo direttamente interrato, ad isolamento solido, con posa effettuata con la disposizione "a trifoglio", sul fondo di una trincea scavata ad una profondità minima di 170cm e di larghezza pari a 60cm. Nei tratti interessati lo scavo avviene interamente su terreno agricolo.

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.

Lo scavo verrà quindi re-interrato con inerti di caratteristiche adeguate.

I cavi saranno terminati, in corrispondenza ai due picchetti, con terminali unipolari montati sui due pali, da installare in base a disegni predisposti dal Fornitore del cavo.

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

- IF28.0.1.E.ZZ.P6.LP.02.0.0.001 - Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Planimetria fase finale.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 10 di 34

7 CARATTERISTICHE TECNICHE ELETTRODOTTO AEREO

L'elettrodotto descritto in precedenza è classificato in Zona "A" (per i sovraccarichi), ha le seguenti principali caratteristiche elettriche:

CARATTERISTICA	VALORE
Tipo elettrodotto	Singola terna
Tensione Nominale	150kV
Tensione massima del sistema	170kV
Numero di conduttori	3
Numero di funi di guardia	1
Disposizione dei conduttori	A triangolo
Frequenza	50Hz
Corrente / Potenza trasmissibile	455A / 118MVA

Tabella 1 – Caratteristiche elettrodotto aereo

7.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

I sostegni utilizzati e le rispettive altezze fuori terra e del conduttore più basso sono di seguito elencati:

PICCHETTO	TIPO DI PALO	ALTEZZA PALO F.T. (m)	ALTEZZA COND. PIÙ BASSO (m)	CAMPATA (m)	
PG	PG12	15.2	11.7	294.1	111.18
1	PA30-3	20.5	12		246.75
2	PA30+0	23.5	15	219.32	
3	PA30+9	32.5	24		
4	PN15+6	29.5	23	248.2	350.6
5	PN15+12	35.5	27		
6	PA60+12	35.85	27	247.16	203.45
7	PN15+0	23.5	15		
8	PA60+0	23.85	15	381.44 (*)	166.92
9	PG18	21.2	17.7		
10	PG15	18.2	14.7	233.45	257.28
11	PA30+6	29.5	21		
12	PN15+6	29.5	23	186.86	221.11
13	PA60+6	29.85	21		
14	PN8+6	29.5	21	237.31	267.23
15	PN2+6	29	21		
16	PA60+12	35.85	27	195.3 (*)	
17	PG18	15.2	14.7		
CP FLUMERI	-	-	-		

(*) In cavo AT

Tabella 2 – Definizione dei sostegni

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 11 di 34

L'altezza dei vari sostegni, intesa come distanza dal suolo all'attacco delle catene isolanti sulla mensola più bassa, è tale da garantire che la distanza delle parti in tensione dal piano di campagna e da qualsiasi ostacolo, risulti compatibile con le prescrizioni delle vigenti normative elencate in precedenza.

In ogni caso i franchi rispetto al terreno ed alle opere interferite sono puntualmente riportati nei profili di progetto:
IF28.0.1.E.ZZ.F6.LP.02.0.0.001 – Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Profilo longitudinale.

I pali sono dotati di mensole metalliche "Normali" della lunghezza di 2600 mm, determinando una distanza tra le fasi, disposte a triangolo, di 4 m. Un esempio di testa palo è rappresentato in fig. 2.

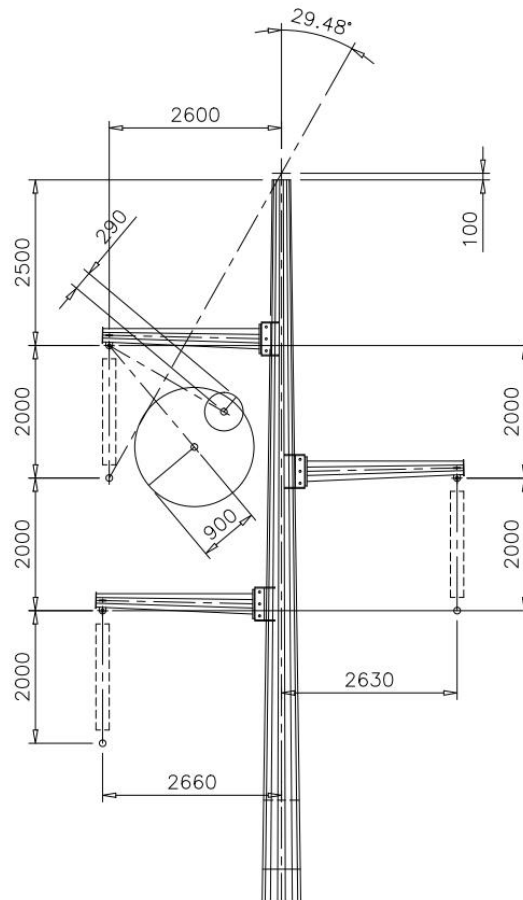


Figura 2 – Testa palo sostegni PA e PN15

Il sostegno per sospensione PN2 è invece equipaggiato con mensole isolate:

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 12 di 34

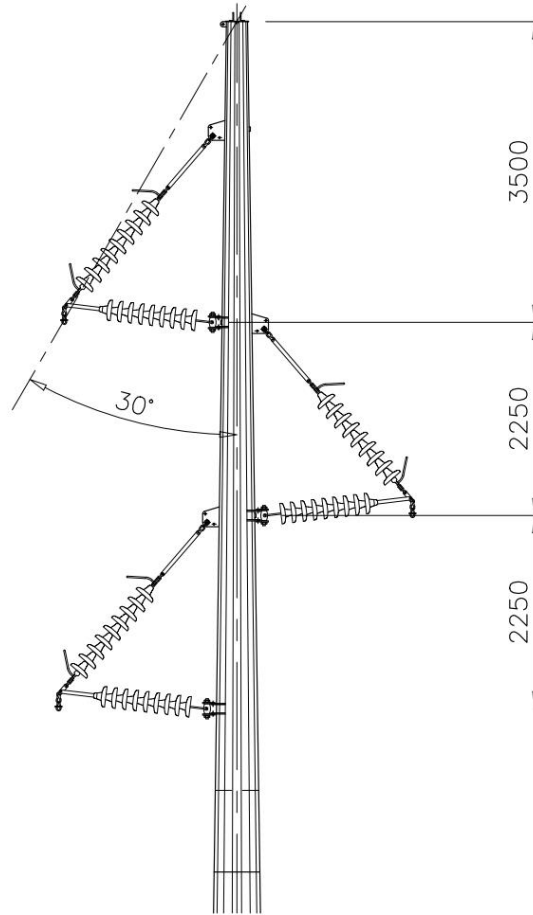


Figura 3 – Testa palo sostegno per sospensione PN2

7.2 CARATTERISTICHE DEI CONDUTTORI DI FASE E DELLA FUNE DI GUARDIA

I conduttori di fase sono scelti in conformità con le caratteristiche definite dalla STF RFI – LP017 e dalla Informazione Tecnica FS - TE53, ovvero:

CARATTERISTICA	VALORE
Materiale	Corda bimetallica Al – Ac (ACSR) CAT. / PROG. 785/143
Diametro	22.8 mm
Formazione (n. fili x d mm)	26x3.6 + 7x2.80
Resistenza elettrica teorica a 20°C	0.1090 Ω/km
Peso proprio p	1.05 daN/m
Sezione teorica totale St	307.7 mm ²
Sezione teorica Alluminio Sal	264.6 mm ²
Sezione teorica Acciaio Sac	43.1 mm ²
Modulo di elasticità Alluminio Eal	6174 daN/mm ²
Modulo di elasticità Acciaio Eac	18130 daN/mm ²

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 13 di 34

CARATTERISTICA	VALORE
Carico di rottura R	9157 daN
Coeff. di dilatazione termica α	$19 \times 10^{-6} 1/^{\circ}\text{C}$
Tiro di riferimento a 15°C in condizioni EDS (Zona "A")	2000 daN (campate \leq 300m)

Tabella 3 – Caratteristiche dei conduttori di fase

Come trefolo di guardia viene impiegato il conduttore normalmente utilizzato per gli elettrodotti RFI, conforme alla STF FS - TE163 e alla Informazione Tecnica FS - TE56. Le caratteristiche principali sono le seguenti:

CARATTERISTICA	VALORE
Materiale	Acciaio Zincato
Zincatura	Ordinaria CAT. / PROG. 785/736
Diametro	10.5 mm
Formazione (n. fili x d mm)	19x2.10
Resistenza elettrica teorica a 20°C	2.416 Ω /km
Massa teorica	0.513 kg/m
Sezione teorica totale St	65.81 mm ²
Modulo di elasticità finale	17500 daN/mm ²
Carico di rottura R	8098 daN
Coeff. di dilatazione termica α	$11.5 \times 10^{-6} 1/^{\circ}\text{C}$
Massa unitaria di zinco	214 g/m ²
Tiro di riferimento a 15°C in condizioni EDS (Zona "A")	1150 daN (campate \leq 450m)

Tabella 4 – Caratteristiche del trefolo di guardia

Si rimanda poi all'elaborato IF28.0.1.E.ZZ.RO.LP.02.0.0.001 – Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione elementi tecnici di impianto per ulteriori informazioni.

7.3 MORSETTERIA ED ACCESSORI

E' previsto l'utilizzo dei seguenti morsetti ed accessori, in conformità a STF RFI - LP42, STF FS - TE41, STF RFI - LP43, STF FS – LP001 e STF FS – LP011:

MORSETTO / ACCESSORIO	CAT. PROG.	CONDUTTORE / SOSTEGNO
ELEMENTO DI GUIDA E SUPPORTO	775/8160	Cond. di Fase / Amarri SSE
MORSETTO DI SOSPENSIONE PER CONDUTTORE IN ALLUMINIO-ACCIAIO DEL DIAMETRO DI 22,8 MM. PER LINEA PRIMARIA	774/1900	Cond. di Fase / Sostegni in Sospensione (Semplice o Doppia)
GIUNTO A COMPRESSIONE ESAGONALE PER CONDUTTORE ALLUMINIO-ACCIAIO DEL DIAM. DI 22,8 MM.	774/2300	Giunzioni su conduttori di fase prevedendo pezzature da 2000 m
MANICOTTO DI ALLUMINIO PER RIPARAZIONE CONDUTTORE BIMETALLICO DEL DIAM. DI MM. 22,80	774/2340	
MORSA DI AMARRO A COMPRESSIONE ESAGONALE PER	774/2400	Cond. di Fase / Sostegni di amarro

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 14 di 34

MORSETTO / ACCESSORIO	CAT. PROG.	CONDUTTORE / SOSTEGNO
CONDUTTORE BIMETALICO ALLUMINIO-ACCIAIO DEL DIAMETRO DI 22,8 MM.		
MORSA DI AMARRO A COMPRESSIONE ESAGONALE PER TREFOLO DI GUARDIA DEL DIAMETRO DI 10,5 MM. PER LINEA PRIMARIA	774/2410	Trefolo di guardia / Sostegni di Amarro
STAFFA DRITTA CON BULLONE (ULP 43/6)	775/8230	Trefolo di guardia / Sostegni di Amarro
GIUNTO A COMPRESSIONE ESAGONALE PER TREFOLO DI GUARDIA DEL DIAM. DI 10,5 MM. PER LINEA PRIMARIA	774/2420	Giunzioni su Trefolo di guardia
MORSETTO DI SOSPENSIONE PER TREFOLO DI GUARDIA DEL DIAMETRO DI 10,5 MM PER LINEA PRIMARIA	774/2450	Trefolo di guardia / Sostegni Poligonali in Sospensione
MORSETTO DI MESSA A TERRA BIFILARE PER TREFOLO DI GUARDIA IN ACCIAIO RIVESTITO DI ALLUMINIO DEL DIAMETRO DI 10,5 MM	774/2590	Trefolo di guardia / Tutti i Sostegni esclusi pali "gatto"
MORSETTO BIFILARE PER COLLEGAMENTO TREFOLO DI GUARDIA DIAM. 10,5 mm	774/2760	Trefolo di guardia / Sostegni Poligonali in Sospensione
GIOGO TRIANGOLARE PER LA BIFORCAZIONE DEL TREFOLO DI GUARDIA DI DIAMETRO DI 10,5 MM	775/8100	Trefolo di guardia / Pali "gatto"

Tabella 5 – Morsetti ed accessori previsti

La fornitura di tale materiale è a cura di RFI.

La morsetteria risponde alle specifiche RFI. Gli equipaggiamenti di amarro dei conduttori ai sostegni portale saranno del tipo "spinterometrico". L'amarro della fune di guardia al portale di sottostazione SSE sarà isolato.

7.4 DISPOSITIVI SMORZATORI DI OSCILLAZIONI

Gli smorzatori di vibrazione di tipo Stockbridge sono previsti per i conduttori di fase nel numero risultante dai criteri di cui all'Istruzione tecnica TE040 e con le caratteristiche di cui alla STF LP011.

In funzione del conduttore utilizzato, del tiro di riferimento e della lunghezza delle campate, si prevedono smorzatori sui 3 conduttori in corrispondenza ai sostegni in sospensione.

Gli smorzatori non sono da installare in corrispondenza a pali di amarro e sulla fune di guardia.

Picchetto	Tipo di palo	ARMAMENTO	SMORZATORI STOCKBRIDGE (1/CAMP)
4	PN15+6	SD	3
			3
12	PN15+6	SD	3
			3
14	PN8+6	SD	3
			3

Tabella 6 – Smorzatori Stockbridge

La fornitura di tale materiale è a cura di RFI.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 15 di 34

7.5 ISOLATORI

L'isolamento dell'elettrodotto è previsto per la tensione nominale di 150 kV e tensione massima 170kV, ed è realizzato con isolatori del tipo a cappa e perno in vetro temperato di tipo normale (Cat. / Prog. 773/220) conformi alla STF RFI - LP45.

Sugli amarrati spinterometrici, sono invece previste catene rigide isolanti in vetro temperato di tipo antisale (Cat. / Prog. 773/225) conformi alla STF sopra menzionata.

Inoltre, sul sostegno tipo PN2 sono previste delle mensole isolate con catena rigida isolante in vetro temperato di tipo normale (Cat. / Prog. 773/222) e tirante doppio, conformi alla STF RFI – LP20 (nella dotazione complessiva ULP/020-4).

Gli isolatori, composti da catene per sospensione o per amarro, avranno le seguenti caratteristiche:

CARATTERISTICA	VALORE
Materiale	Vetro temperato
Tipo	Normale con passo 146 mm CAT. / PROG. 773/220
	Catena rigida antisale per amarrati spinterometrici con passo 135 mm CAT. / PROG. 773/225
	Catena rigida normale con passo 135 mm CAT. / PROG. 773/222
Carico di rottura meccanico	70 kN (isolatore sospeso a cappa e perno)
	70 kN (catena rigida per amarrati spint.)
	50 kN (catena rigida normale)
Composizione per amarro semplice	10 isolatori / catena
Composizione per amarro doppio	2 catene da 10 isolatori / catena
Composizione per amarro spinterometrico su portali SSE e CP	1 catena rigida con 15 campane – Lunghezza 2440 mm
Composizione catena rigida isolante per linea primaria (sostegno PN2)	1 catena rigida con 10 campane – Lunghezza 1460 mm

Tabella 7a – Caratteristiche degli isolatori

PICCHETTO	TIPO DI PALO	ARMAMENTO	ISOLATORI / CONDUTTORE
PG SSE Hirpinia	PG12	AD	Amarro spinterometrico con 2 catene rigide
1	PA30-3	AS	10
		AS	10
2	PA30+0	AS	10
		AS	10
3	PA30+9	AS	10
		AD	20
4	PN15+6	SD	20

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 16 di 34

PICCHETTO	TIPO DI PALO	ARMAMENTO	ISOLATORI / CONDUTTORE
5	PN15+12	SD	20
6	PA60+12	AD	20
		AS	10
7	PN15+0	SS	10
		SS	10
8	PA60+0	AS	10
		AD	20
9	PG18	AD	Amarro spinterometrico con 2 catene rigide
		-	-
10	PG15	-	-
		AD	Amarro spinterometrico con 2 catene rigide
11	PA30+6	AS	10
		AD	20
12	PN15+6	SD	20
13	PA60+6	AS	10
		AD	20
14	PN8+6	SD	20
15	PN2+6	SD	Mensole Isolate a Doppio Tirante
16	PA60+12	AD	20
		AD	20
17	PG18	AD	Amarro spinterometrico con 2 catene rigide
		-	-
CP Flumeri	-	-	

Tabella 7b – Numero di isolatori per ciascun conduttore

La fornitura di tale materiale è a cura di RFI.

7.6 CARATTERISTICHE DEI SOSTEGNI

Si utilizzano sostegni monostelo in lamiera pressopiegata a sezione poligonale, a basso impatto ambientale, conformi all'Istruzione Tecnica FS - LP/TE165 ed alla STF FS – LP/TE 166.

Detti sostegni sono di forma conica, sezione poligonale di 16 lati e sono costituiti da tronchi in lamiera di acciaio (tipo S355, ex Fe 510 UNI-EN 10025) giuntati con il metodo "slip-on-joint". I tronchi sono in lamiera piegata a freddo e saldata nel senso longitudinale, con prodotto finale zincato a caldo; la giunzione consiste in una adeguata sovrapposizione del tronco superiore su inferiore in modo da ottenere un incastro perfetto.

Sono costituiti da tre o quattro tronchi da unire sul luogo di installazione, con compenetrazione facilitata tramite ganasce già saldate in fabbrica sui vari tronchi.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 17 di 34

Per i sostegni utilizzati nel caso specifico, l'interfaccia con la fondazione è realizzata mediante infissione diretta della parte terminale del palo nel tronco di calcestruzzo armato.

I sostegni sono dotati di scaletta fissa a montante centrale a T, con dispositivo per paracadute, posta a partire da 3.5 m dalla sezione di incastro di base e fino alla sommità del palo. Tale altezza costituisce di per sé stessa un deterrente contro indebite salite, in ogni caso è presente poi anche un apposito parasalite posizionato sotto le mensole.

I sostegni poligonali, per le azioni su di essi agenti, sono rigorosamente di tipo unificato e rientrano, per le condizioni di impiego, negli standard RFI.

Tuttavia, si è proceduto alla verifica degli stessi per valutarne l'aderenza anche alle NTC 2008. Si rimanda al documento "IF28.0.1.E.ZZ.CL.LP.02.0.0.003 - Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni" per i dettagli sui calcoli.

I dettagli costruttivi dei sostegni sono invece riportati negli elaborati di progetto specifici.

I sostegni di amarro capolinea in sottostazione sono invece del tipo (TO) a traliccio ad aste sciolte bullonate in acciaio zincato per conduttori di linea in alluminio-acciaio del diametro di 22.8mm.

Per la realizzazione del passaggio da elettrodotto aereo a cavo interrato viene utilizzato un sostegno con mensole porta terminali, derivato dal palo gatto comunemente utilizzato come capolinea in stazione. I terminali cavo sono inseriti su una mensola alloggiata sulla struttura del sostegno, come mostrato nello schematico sotto riportato, di carattere puramente indicativo e non esaustivo.

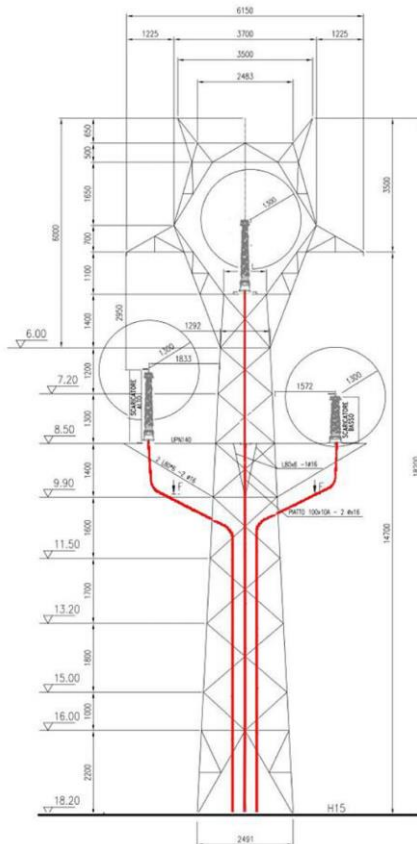


Figura 4a – Sostegno con mensole portaterminali, di transizione cavo-aereo

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 18 di 34

Sulla piattaforma è previsto il montaggio di tre terminali aria-cavo e due scaricatori come indicato in Fig. 4b (nel caso specifico non sono previsti TV e bobina). Il terzo scaricatore, quello della fase centrale, viene posizionato sulla crociera posta alla quota di 1.40 m rispetto alla testa del sostegno.

Le caratteristiche tecniche dei terminali e degli scaricatori sono quelle riportate in:

- IF28.0.1.E.ZZ.RO.LP.02.0.0.001 – Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione elementi tecnici di impianto.

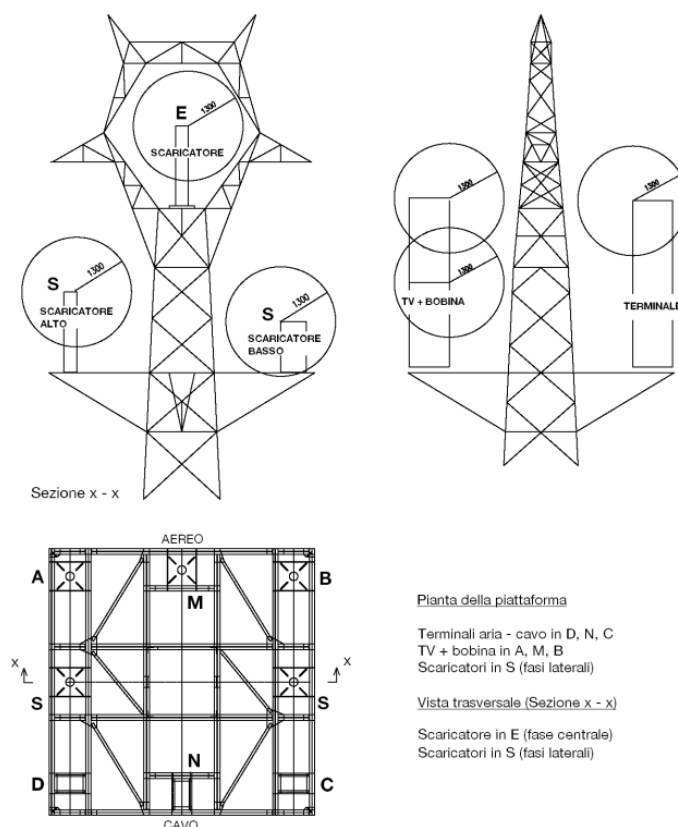


Figura 4b – Sostegno con mensole portaterminali, di transizione cavo-aereo – Dettagli installazione scaricatori e terminali

Le apparecchiature montate, di fornitura dell'Appaltatore, dovranno rispondere alle specifiche RFI TE 607 ed avere un ingombro tale da garantire il rispetto della distanza minima di 1,30 m tra fase e terra, come desunta dalla CEI EN 61936-1 per una tensione di impulso U_{wl} di 650kV.

7.7 CARATTERISTICHE DELLE FONDAZIONI

Le fondazioni sono del tipo a blocco unico, in calcestruzzo armato gettato in opera.

Il tipo di fondazione è definito in base alle caratteristiche del terreno, accertate mediante apposite indagini geotecniche.

Si rimanda ai disegni esecutivi delle fondazioni e alla specifica relazione di calcolo per i dettagli.

Si è fatto riferimento alle fondazioni unificate di cui alla LP/TE 165, come di seguito elencato, ad eccezione di quelle per i Pali "Gatto" con sostegno portaterminali, per le quali si è fatto riferimento alle Specifiche di TERNA. Tuttavia, si rimanda alla specifica relazione di calcolo che ridefinisce le quantità di ferro d'armatura necessario per soddisfare le verifiche secondo la NTC 2008, come dettagliato poi anche negli elaborati grafici.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A.	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 19 di 34

PICCHETTO	TIPO DI PALO	Vol. Scavo (m ³)	Vol. CLS (m ³)
1	PA30-3	75.82	32.88
2	PA30+0	87.46	36.33
3	PA30+9	107.65	51.97
4	PN15+6	70.0	27.82
5	PN15+12	38.09	80.0
6	PA60+12	207.94	88.51
7	PN15+0	55.30	23.38
8	PA60+0	138.72	62.58
9	PG18		62.11
10	PG15		52.94
11	PA30+6	104.43	50.01
12	PN15+6	70.0	27.82
13	PA60+6	176.26	73.81
14	PN8+6	57.45	24.38
15	PN2+6	50.35	22.16
16	PA60+12	207.94	88.51
17	PG18		62.11

7.8 IMPIANTO DI MESSA A TERRA SOSTEGNI

Gli impianti di messa a terra dei sostegni assolvono alla funzione di ridurre le tensioni di passo e contatto a valori non pericolosi, a determinare resistenze di terra sei sostegni stese atte a mantenere in limiti accettabili le sollecitazioni sugli isolamenti in caso di fulminazione del sostegno e consentire il corretto funzionamento delle protezioni.

Le messe a terra devono quindi risultare efficienti sia per correnti di dispersione a frequenza industriale, sia nel caso di scariche atmosferiche.

I sostegni sono muniti di corda di guardia e tutti verranno collegati a terra.

Le messe a terra di ciascun sostegno sono conformi alla Unificazione RFI, in particolare l'impianto di messa a terra dei nuovi sostegni, compatibilmente con le condizioni dei piani di posa, sarà eseguito in assoluta conformità a quanto previsto nella Istruzione Tecnica LP/TE165 per i sostegni monostelo e nella Istruzione Tecnica LP018 per i sostegni a traliccio.

Come dimostrato dai risultati di calcolo, per i sostegni monostelo, dotati di fondazione continua, sarà necessario il ricorso a:

- tre anelli di terra costituiti da funi accoppiate in acciaio zincato $\varnothing=10.5$ mm di raggio rispettivamente 3, 5 e 7 m dall'asse del palo, a profondità rispettivamente di 1, 2 e 2 m, collegati fra loro in quattro punti e collegati al sostegno tramite morsetti di accoppiamento cat./prog. 774/276 e piattina in Acciaio Zincato 4x40mm. Le funi di collegamento verranno prolungate di 3 m oltre l'anello più esterno, a profondità di 2m, e terminate con 4 dispersori verticali in acciaio zincato profilato a T 50x5 mm UNI 5785.

Per i sostegni a traliccio, dotati di fondazione continua, risulta necessario invece un impianto di messa a terra così costituito

- 2 anelli in piattina in Acciaio Zincato 4x40mm, il primo ad una distanza di almeno 1 m dai montanti ed interrato ad 80 cm dal piano campagna, mentre il secondo è posto a 2 m attorno al primo, ad una profondità di 2.3 m dal p.c.. Prolungamento della piattina per ulteriori 2.8 m in corrispondenza alla mezzeria dei 4 lati dell'anello, con terminazione su 4 dispersori verticali in acciaio zincato profilato a T 50x5 mm UNI 5785.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E Z Z RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 20 di 34

In entrambi i casi, il collegamento al sostegno avverrà tramite piattina forata ad una estremità con un due fori $\varnothing = 13.5$ mm interasse 5 cm, per il collegamento al palo e al sostegno (su dadi saldati a filo interno, colà già predisposti) con 2 bulloni $\varnothing = 12$ mm.

Per i dettagli costruttivi si rimanda all'elaborato grafico

- IF28.0.1.E.ZZ.DX.LP.02.0.0.004 - Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Messe a terra dei sostegni

Le caratteristiche degli impianti di messa a terra dei sostegni descritte derivano dalla considerazione di un'alta resistività del terreno, avendone stimato un valore medio per il sito pari a

$$\rho = 300 \Omega m$$

in base alle caratteristiche del terreno stesso, il quale presenta tipicamente argilla mescolata a sabbia.

Prima dell'esecuzione, l'Impresa potrà procedere con la misura puntuale della resistività del terreno attorno a ciascun sostegno, in modo da valutare se sia necessario il ricorso ai sistemi di messa a terra individuati o se non si possa invece optare per sistemi meno complessi adatti per terreni a bassa resistività.

La soluzione andrà comunque verificata con il calcolo con la metodologia illustrata nella relazione

- IF28.0.1.E.ZZ.CL.LP.02.0.0.001 - Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo impianti di messa a terra sostegni

Data poi la natura del terreno lungo il tracciato, non si prevede la necessità di procedere all'asfaltatura della zona adiacente il sostegno.

In ogni caso dovranno essere tenute presenti le seguenti linee guida:

- superficie minima dell'impianto di terra a contatto col terreno: $S = 0.5 \text{ m}^2$
- collegamento di tutti i pali della linea con trefolo di guardia;
- giunzioni tra piattine con saldatura o 2 bulloni $\varnothing = 12 \times 30$ mm con interasse 50 mm.

Ad opera realizzata, verrà effettuata la misura della resistenza di terra di ciascun sostegno, per verificare se sono necessarie e per quali sostegni delle prese di terra supplementari.

7.9 TARGHE MONITORIE

Le targhe monitorie sono conformi alla Unificazione RFI, in particolare a quanto riportato nell'Istruzione Tecnica LP003.

In particolare, per quanto riguarda la segnaletica di sicurezza, sarà presente una tabella su ogni sostegno dove sia riportato il richiamo al pericolo derivante dalla presenza di parti in tensione. Questa ha solo carattere di avvertimento al pericolo di folgorazione e non è sostitutiva delle misure di protezione (es. sistema parasalite previsto su ogni sostegno a circa 2/3 dalla base del sostegno e comunque almeno a 3m dalla fase più bassa).

Dettagli sulle targhe si trovano nel documento

- IF28.0.1.E.ZZ.RO.LP.02.0.0.001 – Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione elementi tecnici di impianto.

7.10 DISPOSITIVI PER AVVISTAMENTO AEREO

La revisione del codice della navigazione di cui al D.L. n.96/2005 di fatto abroga la Legge 58/63 che imponeva servitù e limitazioni sui territori limitrofi agli aeroporti, prospettando nuovi vincoli di natura completamente diversa; vale a dire non più legati alla configurazione del sedime aeroportuale ma che tengono conto della tipologia e delle caratteristiche delle operazioni di volo che hanno luogo sull'aeroporto considerato.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 21 di 34

L'art. 707 (Determinazione delle zone soggette a limitazioni) dello stesso DL recita: "Al fine di garantire la sicurezza della navigazione aerea, l'ENAC individua le zone da sottoporre a vincolo nelle aree limitrofe agli aeroporti e stabilisce le limitazioni relative agli ostacoli per la navigazione aerea ed ai potenziali pericoli per la stessa, conformemente alla normativa tecnica internazionale".

Nelle direzioni di atterraggio e decollo possono essere autorizzate opere o attività compatibili con gli appositi piani di rischio, che i comuni territorialmente competenti adottano, anche sulla base delle eventuali direttive regionali, nel rispetto del regolamento dell'ENAC sulla costruzione e gestione degli aeroporti, di attuazione dell'Annesso XIV ICAO.

Per determinare se un'opera come la Linea Primaria in oggetto sia soggetta a vincoli di segnalazione, si può ripetere la procedura di verifica preliminare indicata da ENAC per la Verifica degli Ostacoli e Pericoli per la Navigazione Aerea, basata sul succitato Regolamento ENAC per la Costruzione e l'Esercizio degli Aeroporti.

Questi criteri prevedono che siano da sottoporre a valutazione di compatibilità per il rilascio dell'autorizzazione dell'ENAC, i nuovi impianti/manufatti e le strutture che risultano:

- a. interferire con specifici settori definiti per gli aeroporti civili con procedure strumentali;
- b. prossimi ad aeroporti civili privi di procedure strumentali;
- c. prossimi ad avio ed elisuperfici di pubblico interesse;
- d. di altezza uguale o superiore ai 100 m dal suolo o 45 m sull'acqua;
- e. interferire con le aree di protezione degli apparati COM/NAV/RADAR (BRA - Building Restricted Areas - ICAO EUR DOC 015);
- f. costituire, per la loro particolarità opere speciali - potenziali pericoli per la navigazione aerea (es: aerogeneratori, impianti fotovoltaici o edifici/strutture con caratteristiche costruttive potenzialmente riflettenti, impianti a biomassa, etc.)

Nel caso specifico si rientra nei punti a), b), c), e) sopra elencati.

- a) Per quanto riguarda la vicinanza di Aeroporti con Procedure Strumentali, sono individuabili i seguenti, con le rispettive distanze dal sito della Linea Primaria in questione:

AEROPORTO	DISTANZA (Miglia Nautiche / km)
Napoli Capodichino	38 / 70.4
Salerno Pontecagnano	33 / 61.1
Bari Palese	72 / 133.3

Il sito stesso non rientra quindi in nessuno dei 5 settori definiti da ICAO. Infatti, il settore a maggiore estensione è appunto il Settore 5 che risulta definito come l'area circolare con centro nell' ARP (Airport Reference Point – dato rilevabile dall'AIP-Italia) che si estende all'esterno del Settore 4 fino ad una distanza di 45 km.

Peraltro, nell'ambito di detto settore devono essere sottoposti all'iter valutativo i nuovi impianti/manufatti e le strutture con altezza dal suolo (AGL) uguale o superiore a 45 m, che non rappresenta comunque la fattispecie.

- b) Va valutata poi la presenza nelle vicinanze di Aeroporti privi di procedure strumentali, che non rappresenta tuttavia il caso di specie, come individuabile dal sito di Enac. Infatti, gli aeroporti più vicini sono quelli sotto elencati, la cui distanza dal sito supera i 4500 m richiesti per la valutazione:

AEROPORTI PRIVI DI PROCEDURE STRUMENTALI DI VOLO				
N. Progressivo	AEROPORTO	COORDINATE ARP		CODICE ICAO
		NORD	EST	

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E Z Z RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B FOGLIO 22 di 34

9	CAPUA	41°06'57"	14°10'41"	2
17	LECCE / Lepore	40°21'27"	18°17'38"	1

c) Va inoltre valutata la presenza nelle vicinanze di Avio ed Elisuperfici di pubblico interesse, peraltro in un raggio di 4000 m dal sito. La lista delle stesse, sempre estrapolabile dal sito di Enac, permette di individuare le seguenti più vicine:

Aviosuperficie Olivola – Benevento ctr. Olivola

Elisuperficie Benevento San Pio – loc. S. Angelo a Sasso – Benevento

Elisuperficie Ospedale di Bisaccia (AV)

Elisuperficie Ospedale di Sant'Angelo dei Lombardi (AV)

tutte comunque con distanza superiore a quella sopra indicata.

e) Definizione delle aree di protezione degli apparati aeronautici di comunicazione/navigazione/radar (CNR). Al fine di tutelare la propagazione del segnale radioelettrico emesso dagli apparati CNR, installati all'interno e/o all'esterno degli aeroporti, dalla presenza di nuovi impianti/manufatti e strutture (ivi comprese quelle di cantiere), l'ICAO ha definito, per ciascuna tipologia di apparato, delle aree di protezione denominate Building Restricted Areas (BRA - EUR DOC ICAO 015) la cui sintetica descrizione è contenuta nel documento Elementi base per la costruzione delle BRA.

Per la zona di interesse tali aree sono riportate nella mappa di seguito riportata, dove si evince che non esistono interferenze con l'area del sito di posa della linea primaria.

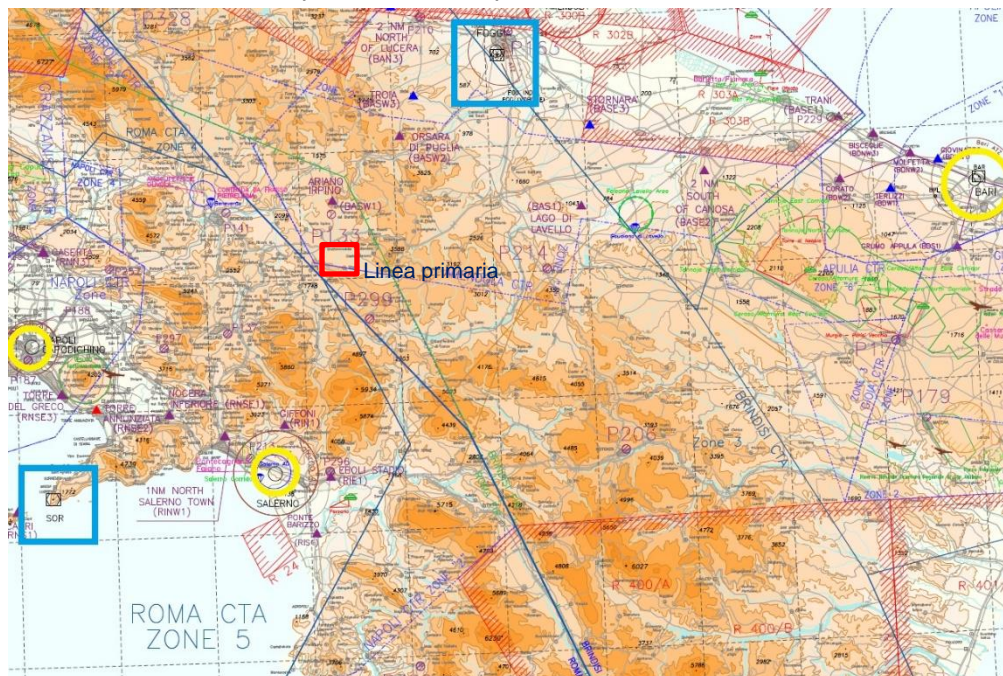


Figura 5 – Building Restricted Areas

Infine, va valutata la presenza di Aeroporti Militari, la cui competenza non è più di Enac, bensì dell'Aeronautica Militare.

L'art. 710 del Codice della Navigazione attribuisce infatti all'Aeronautica Militare la competenza, tra le altre, per il rilascio dell'autorizzazione per la costruzione di nuovi impianti, manufatti e strutture in genere che si trovano in prossimità di aeroporti militari. Secondo la lista del Decreto del Ministero della Difesa 19 dicembre 2012, n. 258 –

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 23 di 34

“Regolamento recante attività di competenza del Ministero della difesa in materia di sicurezza della navigazione aerea e di imposizione di limitazioni alla proprietà privata nelle zone limitrofe agli aeroporti militari e alle altre installazioni aeronautiche militari”, gli aeroporti militari più vicini sono quelli di Amendola (FG), Grazzanise (CE) e Gioia del Colle (BA), a distanza tuttavia superiore rispetto anche a quelle considerate in precedenza per gli aeroporti civili, per cui non si ravvisano vincoli particolari. Tuttalpiù, come si evince dalla mappa riportata in Fig.

Comunque, per attività relativa al volo a bassa quota dei velivoli militari, le informazioni in merito alle procedure di inoltramento delle istanze per il rilascio dei pareri/autorizzazioni da parte dell’Aeronautica Militare ed all’eventuale coinvolgimento di altri enti militari, dovranno essere richieste al Comando Scuole 3° Regione Aerea dell’Aeronautica Militare di Bari competente per l’area in questione.

Dall’analisi sopra condotta, non risultano quindi necessari dispositivi di segnalazione aerea per l’elettrodotto in questione, a meno di richieste specifiche delle Autorità Militari.

Pertanto, si considerano nelle disponibilità dell’Impresa le sfere di segnalazione previste a progetto, nel caso in cui vi sia un’esplicita richiesta di montaggio delle stesse da parte delle Autorità Militari in fase preliminare alla costruzione, previa richiesta di parere al sopraccitato Comando di Bari.

8 CARATTERISTICHE TECNICHE ELETTRODOTTO IN CAVO

8.1 DATI TECNICI

Le caratteristiche del cavo di cui ai tratti tra CP Flumeri ed il picchetto P17 e tra i picchetti P9 e P10 saranno conformi all’Istruzione tecnica **RFI/DTC.EE.TE 160**, con particolare riferimento al cavo CA3 di sezione nominale pari a 630 mm² per la prosecuzione di linee aeree con conduttori in ACSR di diametro 22.8 mm.

CARATTERISTICA	VALORE
Tipo	ARE4H1H5E 87/150kV
Formazione	3x1x630 mm ²
Sigla RFI/DTC.EE.TE 160	CA3
Materiale conduttore	Alluminio
Materiale isolante	XLPE
Portata per posa interrata a trifoglio	690 A
Corrente termica di corto circuito del conduttore	80 kA
Corrente termica di corto circuito dello schermo	20 kA

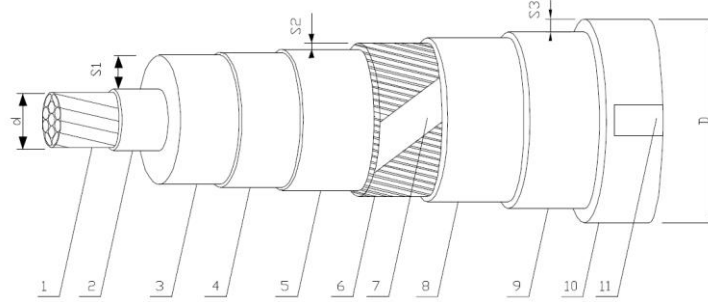
Tabella 8 – Caratteristiche Cavo AT

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 632 S1. 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).

Prima della messa in servizio del cavo dovrà essere condotta la prova in tensione continua o a bassa frequenza con le modalità previste dalla CEI 11-17.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 24 di 34

In fig. 5 è riportata una rappresentazione schematica del cavo descritto, mentre tutte le caratteristiche di dettaglio sono riscontrabili nella già citata specifica RFI.



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.

Figura 6 – Disegno schematico cavo ARE4H1H5E

8.2 MODALITA' DI POSA E SEGNALAZIONE

La sezione di posa è visibile in fig. 7a.

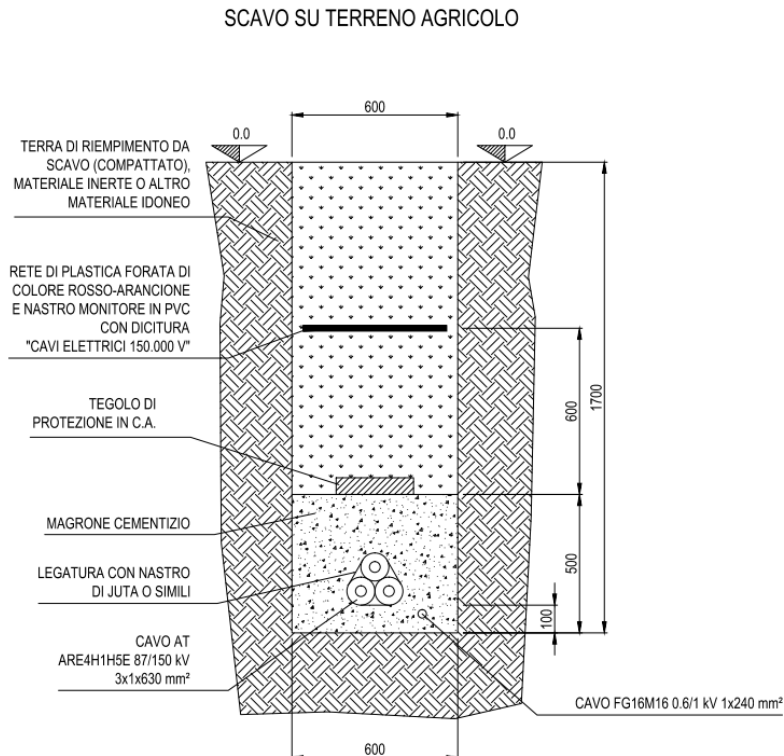


Figura 7a – Sezione di posa del cavo AT

La posa avviene su terreno agricolo, sfruttando la fascia di asservimento che era stata definita per l'elettrodotto aereo in fase di progettazione definitiva.

Il cavo è posato a trifoglio ad una profondità di circa 1.5 m dal piano campagna ed inglobato in un bauletto di cemento magro. La protezione del cavo è garantita da un tegolo in c.a. posto appena sopra il getto di magrone.

La presenza del cavo sarà poi segnalata:

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 25 di 34

- da una rete di plastica forata di colore rosso-arancione posata a circa metà altezza del riempimento sovrastante il bauletto di magrone
- da un nastro monitor con la dicitura “CAVI ELETTRICI 150.000 V” posato assieme alla suddetta rete
- da cartelli monitori all'esterno, montati su paline, come da esempio allegato in fig. 7b o simili a specifica RFI

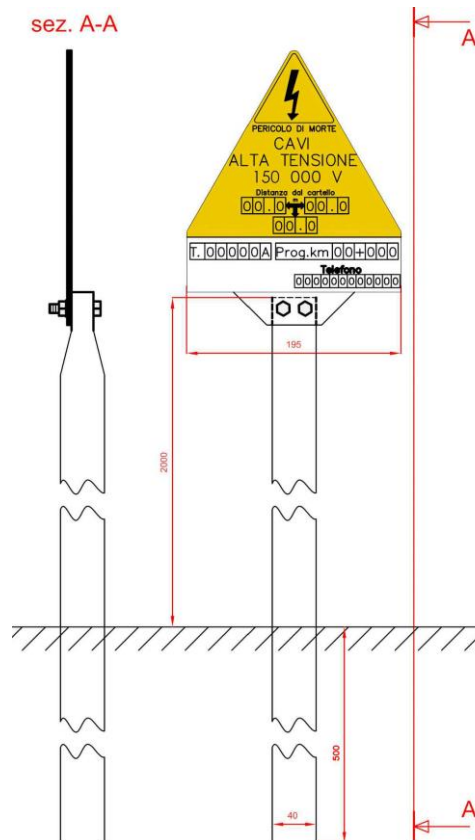


Figura 7b – Targhe monitorie esterne per indicazione della presenza del cavo AT

8.3 GESTIONE DEGLI SCHERMI

In accordo alla succitata Istruzione Tecnica TE160, data la lunghezza del tratto in cavo inferiore ai 500-600 m, la gestione degli schermi dei cavi sarà di tipo “Single-point bonding”, ovvero con messa a terra da un solo lato del tratto stesso.

Gli schermi di cavi saranno comunque collegati ad ambo i lati a cassette unipolari per il sezionamento di tipo “A” (ULP/1027) dove, per quanto appena accennato, si procederà all’inserzione delle barre di corto circuito solo da un lato. Questo è rappresentato schematicamente in fig. 8:

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 26 di 34

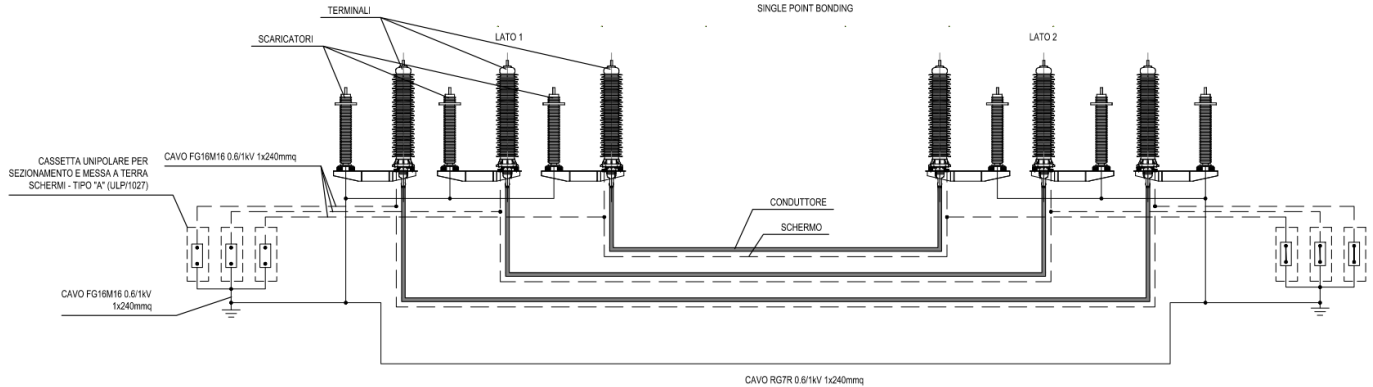


Figura 8 – Gestione degli schermi linea in cavo AT

Assieme alla terna di cavi unipolari AT viene posato anche un cavo unipolare in rame RG7H1R 0.6/1kV di sezione 1x240 mm² per il collegamento in parallelo delle terre ai terminali, in modo da evitare valori pericolosi di tensione di passo e contatto.

9 FASCE DI ASSERVIMENTO

9.1 LINEA AEREA

Per la determinazione della fascia d'asservimento vengono seguite le indicazioni fornite nelle "Istruzioni Tecniche di RFI" di cui ai riferimenti normativi.

Si sono già espone in 6.1 le distanze di rispetto definite dalla Norma CEI 11-4. In particolare, la stessa norma indica delle distanze minime dai fabbricati imponendo la verifica su sostegni a sospensione e con il conduttore sbandato di 30° rispetto alla verticale per effetto dell'azione del vento.

Si propone il calcolo per i seguenti due casi più conservativi:

- 1) CASO 1: sostegno con equipaggiamento in sospensione più alto adottato, ovvero PN15+12 (v. Fig. 9a), utilizzato al picchetto P5 (con campata più lunga lato P4);
- 2) CASO 2: campata più lunga (P6-P7), compresa tra un sostegno PA60+12 (v. Fig. 9b) ed un sostegno PA30+0 entrambi quindi con equipaggiamento in amarro;

con le seguenti caratteristiche di interesse ai fini del presente calcolo:

CARATTERISTICA	CASO 1 - VALORE	CASO 2 - VALORE
Sbraccio delle mensole (m)	2.6 m	2.6 m
Altezza della mensola intermedia (h)	31 m	29 m
Lunghezza della catena di sospensione (g)	2.0 m	0.0 m
Max freccia campata	8.0 m a 55°C (P4-P5)	10.0 m a 55°C (P6-P7)

Tabella 9 – Dati per calcolo fasce di asservimento

Lo sbraccio delle mensole viene poi maggiorato per tenere conto dei possibili errori di verticalità e di inflessione dei pali, sommando alla quantità *m* sopra riportata un valore pari ad 1.5-2% dell'altezza *h* della mensola intermedia.

Nel caso specifico vale quindi

$$m' = m + 0.02 \cdot h$$

Ovvero:

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 27 di 34

ovvero $m' = 2.6 + 0.02 \cdot 31 = 3.22 \text{ m}$ per entrambi i casi

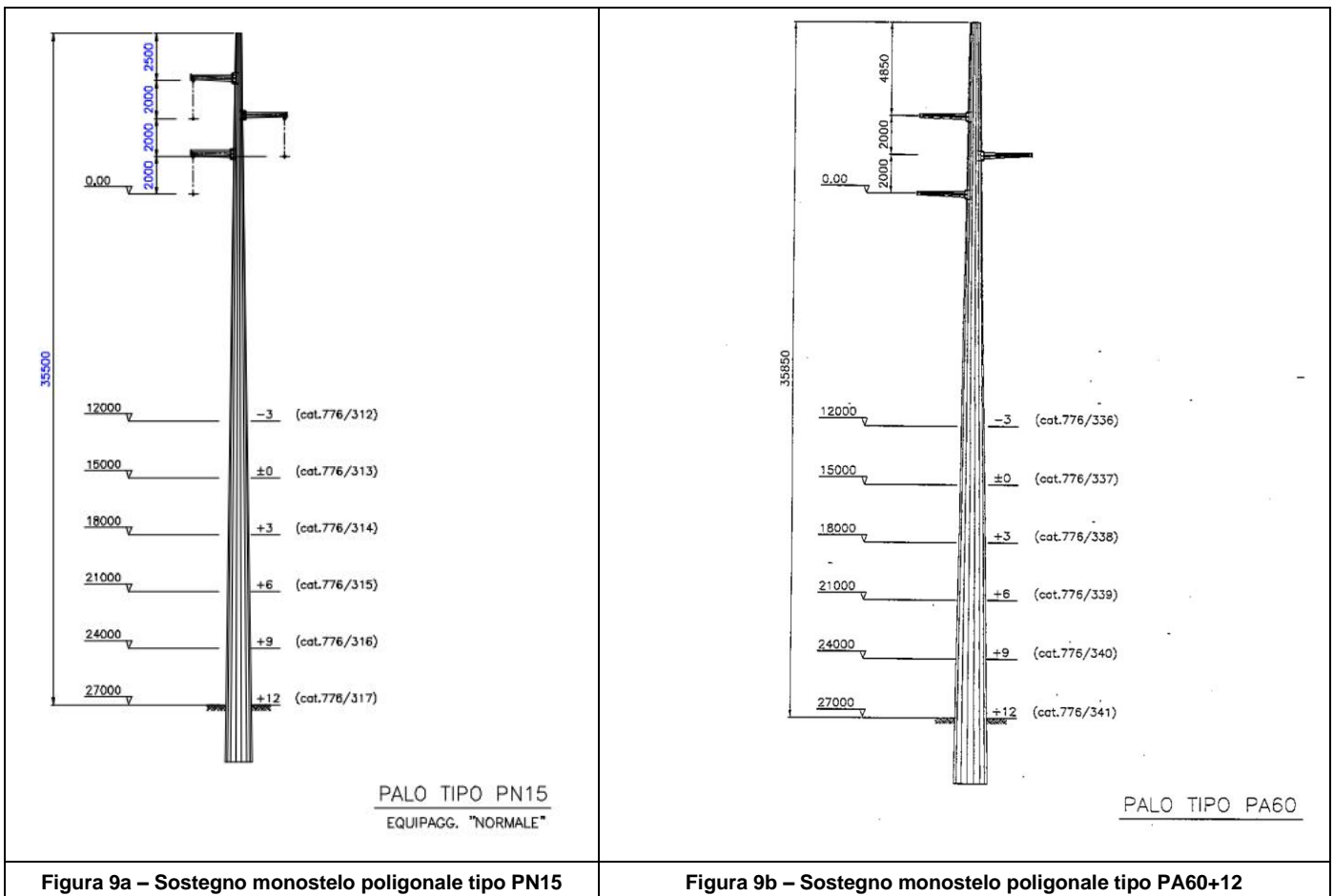
CASO 1 - VALORE	CASO 2 - VALORE
2.6 m	2.6 m

Per effetto dell'azione del vento, i conduttori e le catene di isolatori delle sospensioni potranno oscillare e la campata si disporrà con un angolo di inclinazione massimo di 30° rispetto alla verticale. In tali condizioni, i conduttori sbanderanno, rispetto all'assetto normale a riposo di:

$$s = (g + f) \cdot \text{sen}(30^\circ)$$

ovvero di:

CASO 1 - VALORE	CASO 2 - VALORE
$s = (2+8) \cdot 0.5 = 5 \text{ m}$	$s = 10 \cdot 0.5 = 5 \text{ m}$



Avendo già considerato che, secondo la succitata Norma CEI 11-4, si prescrive una distanza di rispetto dai fabbricati pari a

d1 = 5.3 m con campata verticale a riposo

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 28 di 34

d2 = 3.3 m con campata sbandata di 30°

per il caso specifico, tenuto conto del rischio di scarica, è possibile valutare l'ampiezza della fascia di asservimento con la presente relazione:

$$B = 2 \cdot \{m' + \max [d_1; (s + d_2)]\} = 2 \cdot \{3.22 + \max [5.3; (5 + 3.3)]\} = 23.04m$$

La fascia di valore **B = 23.04 m** vale per entrambi i casi data la coincidenza degli addendi e va intesa come totale, ovvero 11.52 m dall'asse del sostegno in entrambe le direzioni.

Per quanto attiene alla fondazione, dati i valori in gioco, consentono di prevedere che, anche in condizioni di "sostegno d'angolo" essa rientra nella fascia di asservimento.

Il calcolo dei campi magnetici di cui alla relazione

- IF28.0.1.E.ZZ.CL.LP.00.0.0.001.A - Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di Calcolo Campi magnetici

dimostra tuttavia che la Fascia di Rispetto, ovvero il volume racchiuso dalla curva isolivello a 3 µT, all'interno del quale non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, è di **32m**.

Inoltre, la valutazione grafica, condotta secondo la procedura indicata nel D.M. 29/05/2008 per tenere conto dell'angolo creato dai sostegni, di cui all'elaborato:

- IF28.0.1.E.ZZ.W9.LP.02.0.0.001.B - Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Sezioni di linea e Fasce di asservimento

dimostra come tale fascia sia ulteriormente maggiorata a valori dell'ordine dei 45-50 m per gran parte delle campate.

Pertanto, si dovranno considerare questi ultimi valori per determinare la reale fascia di asservimento.

9.2 LINEA IN CAVO INTERRATO

La fascia di asservimento per linee in cavo AT è pari a 2m dall'asse linea per parte, in conformità a quanto riportato sia nell'Istruzione Tecnica RFI TE160 che nel DPR 8 giugno 2001, n. 327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità".

Questo è peraltro confermato dal calcolo dei campi magnetici, condotto e presentato al summenzionato elaborato di progetto, il quale mostra che tale valore è pari anche alla DpA che vale quindi **2m**.

Tutti i dettagli relativi alle distanze suesposte sono rilevabili dall'elaborato grafico di progetto:

- IF28.0.1.E.ZZ.W9.LP.02.0.0.001 - Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Sezioni di linea e Fasce di asservimento

9.3 NECESSITA' DI ESPROPRIO

Per la valutazione delle necessità di esproprio nel tratto di competenza della linea primaria, si rimanda alla consultazione degli elaborati sotto elencati:

- IF28.0.1.E.ZZ.BD.AF.00.0.0.001 Aggiornamento delle planimetrie catastali - Comune di Paduli
- IF28.0.1.E.ZZ.BD.AF.00.0.0.002 Aggiornamento delle planimetrie catastali - Comune di Sant'Arcangelo
- IF28.0.1.E.ZZ.BD.AF.00.0.0.003 Aggiornamento delle planimetrie catastali - Comune di APice
- IF28.0.1.E.ZZ.BD.AF.00.0.0.004 Aggiornamento delle planimetrie catastali - Comuni di Melito Irpino e Montecalvo Irpino
- IF28.0.1.E.ZZ.BD.AF.00.0.0.005 Aggiornamento delle planimetrie catastali - Comune di Grottaminarda
- IF28.0.1.E.ZZ.BD.AF.00.0.0.006 Aggiornamento delle planimetrie catastali - Comune di Ariano Irpino
- IF28.0.1.E.ZZ.BD.AF.00.0.0.007 Aggiornamento delle planimetrie catastali - Comuni di Flumeri e Frigento

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 29 di 34

10 COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA

I risultati dell'indagine sulla presenza di servizi esterni e di sottoservizi interferenti con la linea in oggetto, condotta in sito, sono riportati nel seguente elaborato:

- IF28.0.1.E.ZZ.P6.SI.00.0.0.001 – IS Interferenze con i Sottoservizi – Planimetria di censimento dei servizi interferenti Tav. 1

In questo è evidenziata la presenza delle seguenti linee di comunicazione e tubazioni del gas:

TIPO	CAMPATA INTERESSATA	TIPO INTERFERENZA
Linea TLC (Telecom)	P8-P9	Attraversamento con angolo di incidenza > 45°
Linea TLC (Telecom)	P9-P10 (tratto in cavo AT)	Attraversamento con angolo di incidenza > 45°
Tubazione SNAM – 3° specie (5<p≤12 bar)	P13-P14	Attraversamento con angolo di incidenza > 45°
Linea TLC (Telecom)	P13-P14	Attraversamento con angolo di incidenza > 45°

Tabella 10 – Interferenze con l'elettrodotto per le quali possa ricorrere il caso di induzione elettromagnetica

Per le interferenze con le linee di TLC è quindi possibile concludere che, in accordo al punto 3.1.07 della Norma CEI 103-6: "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", trattandosi sempre di attraversamento con angolo di incidenza > 45° il contributo dell'elettrodotto alla f.e.m. indotta sulla linea si può ritenere irrilevante.

Per quanto riguarda invece la tubazione del gas metano gestita da SNAM, quest'ultima richiede la valutazione degli effetti delle interferenze elettromagnetiche ai sensi della Norma CEI EN 50443: "Effetti delle interferenze elettromagnetiche sulle tubazioni causate da sistemi di trazione elettrica ad alta tensione in corrente alternata e/o da sistemi di alimentazione ad alta tensione in corrente alternata." solo per condotte metalliche e gestite a pressione di esercizio > 5bar.

Nel caso specifico si tratta di una condotta del gas di 3° specie, gestita a p di 12 bar, pertanto risulta necessaria la valutazione di cui sopra.

È stato valutato lo scenario in caso di guasto monofase a terra in corrispondenza del sostegno P14. Lo studio è stato condotto mediante il programma di calcolo XGSA_FD, appartenente alla suite XGSLab. XGSA_FD calcola contemporaneamente gli effetti conduttivo, induttivo e capacitivo ma, dato che la tubazione SNAM attraversa l'elettrodotto in modo ortogonale, l'effetto induttivo si può ritenere trascurabile.

10.1 LIMITI APPLICATI

Alle interferenze dovute agli elettrodotti si possono applicare i seguenti limiti.

Per la sicurezza del personale (lavoratori) si possono applicare i limiti per le tensioni trasferite (tensioni di contatto) imposti dalla norma CEI EN 50443

Per la sicurezza delle persone (popolazione) si possono applicare i limiti per le tensioni trasferite (tensioni di contatto) imposti dalla norma CEI 99-3

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 30 di 34

10.1.1 Norme CEI 99-3

Le norme CEI 99-3 stabiliscono un limite per le tensioni di contatto in condizioni di guasto in funzione del tempo di intervento delle protezioni.

Ciò premesso, in caso di guasto i seguenti limiti sono applicati:

- $t_f = 0.5 \text{ s}$
- $U_{tp} = 220 \text{ V}$

10.1.2 Norme CEI EN 50443

Le norme CEI EN 50443 stabiliscono dei limiti alle tensioni indotte verso terra distinti per le condizioni di normale esercizio o di guasto e relativamente a situazioni di pericolo, danno e disturbo in funzione del tempo di intervento delle protezioni.

Ciò premesso, in caso di guasto i seguenti limiti sono applicati:

- $t_f = 0.5 \text{ s}$
- Pericolo per le persone: $U_e = 650 \text{ V}$ (norme CEI EN 50443 par. 10.2.3 Tabella 3)
- Danno per l'impianto: $U_e = 2000 \text{ V}$ (norme CEI EN 50443 par. 10.3.1)

10.2 DATI FISICI E GEOMETRICI

In mancanza di informazioni di dettaglio, i dati relativi al metanodotto SNAM sono stati quasi interamente ipotizzati, assumendo necessariamente delle ipotesi conservative. Sono di seguito riportati.

- Diametro esterno: 168.3 mm (DN 150)
- Spessore del metallo: 4 mm
- Materiale della tubazione: acciaio
- Rivestimento: non presente (ipotesi cautelativa)
- Profondità di posa: 1 m, intesa come altezza del riempimento dall'estradosso della tubazione

Come già evidenziato in precedenza, il valore di resistività del terreno ρ_E è assunto pari a 300 Ωm .

10.3 DATI ELETTRICI IN CONDIZIONI DI GUASTO

Il calcolo della distribuzione della corrente in caso di guasto è stato trattato nel documento

- IF28.0.1.E.ZZ.CL.LP.02.0.0.001 - Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo impianti di messa a terra sostegni

Il modello creato per la valutazione delle interferenze elettromagnetiche, tiene conto del fatto che, in caso di guasto in corrispondenza del sostegno P14, parte della corrente fluisce a terra anche per mezzo dei due sostegni adiacenti, P13 e P15. Pertanto, sono stati rappresentati anche i sistemi di messa a terra di questi due sostegni.

La fune di guardia non è stata rappresentata, in quanto contribuirebbe a limitare gli effetti induttivi della corrente di guasto lungo la linea.

I valori considerati sono i seguenti:

- Corrente iniettata nella fase guasta (in questo caso è stata rappresentata la fase più bassa): 9280 A
- Corrente iniettata nell'impianto di messa a terra del sostegno P14: 1390 A
- Corrente iniettata nell'impianto di messa a terra del sostegno P13: 976 A
- Corrente iniettata nell'impianto di messa a terra del sostegno P14: 897 A

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 31 di 34
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi						

Lo scenario di interferenza è rappresentato nella figura seguente (dove in blu è rappresentato il dispersore di terra del sostegno P14, in arancio il dispersore di terra del sostegno P13, in azzurro quello del sostegno P15, in verde la linea elettrica AT ed in magenta la tubazione SNAM):

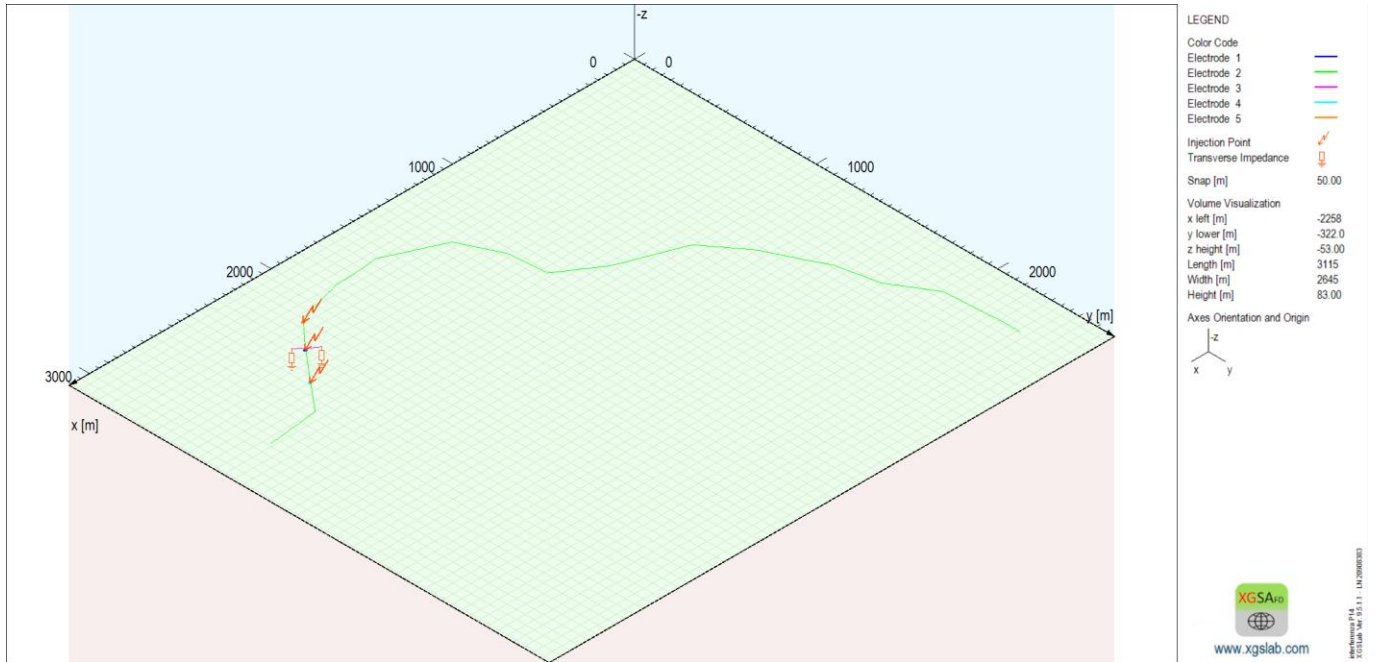


Figura 10a – Scenario di interferenza

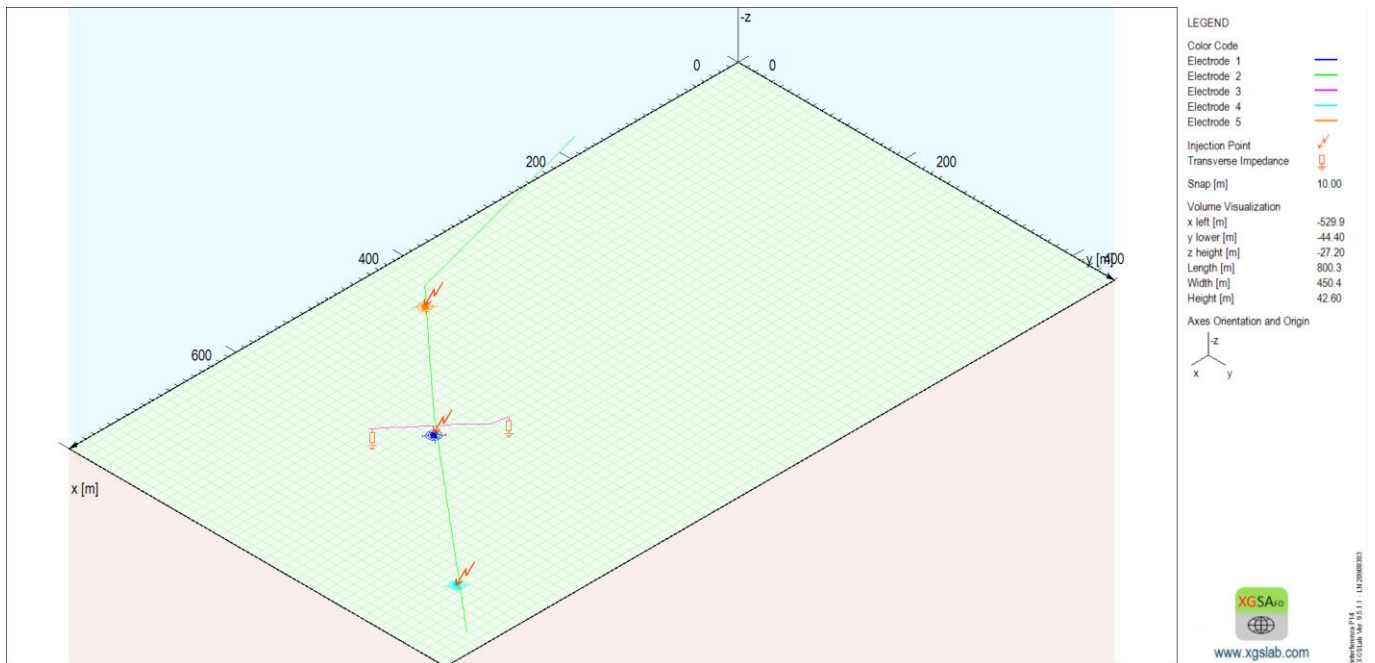


Figura 10b – Scenario di interferenza – dettaglio zona interessata dallo studio.

Le due impedenze trasversali poste ai capi della tubazione SNAM, rappresentano la condizione di lunghezza infinita per tale tubazione.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 32 di 34
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi						

10.4 RISULTATI OTTENUTI

I risultati sono rappresentati nelle figure sottostanti.

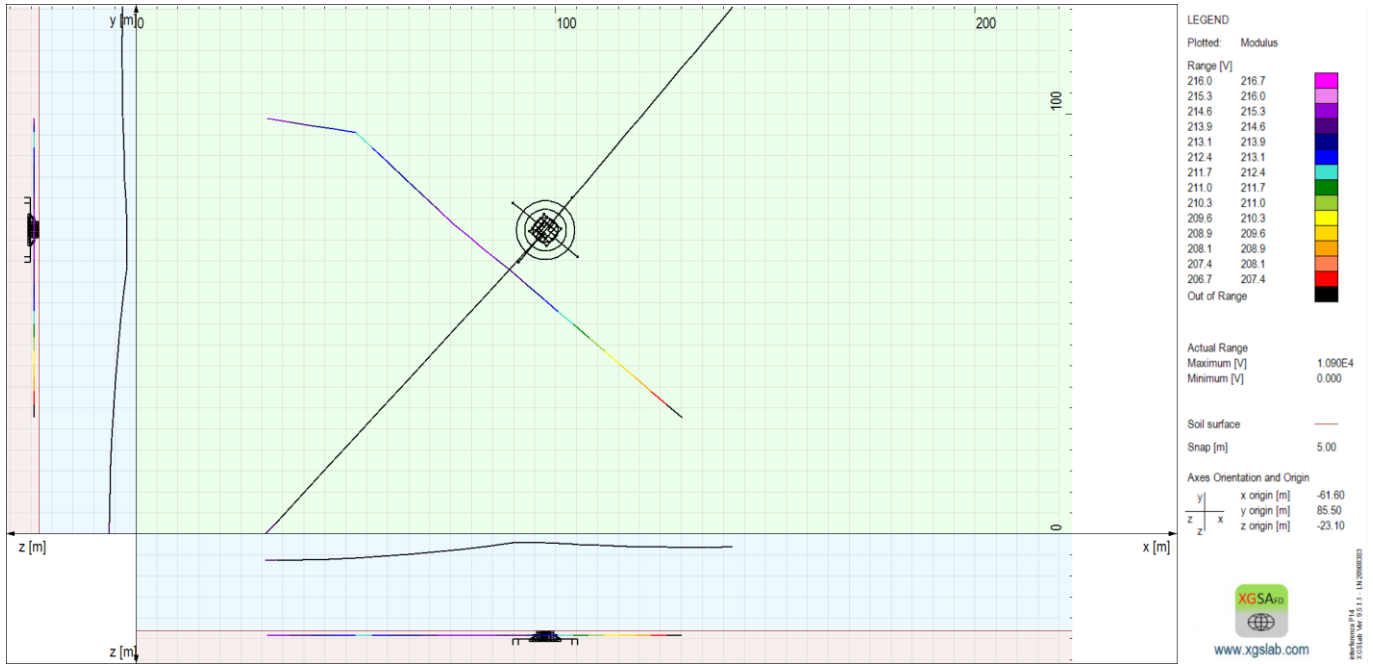


Figura 10c – Distribuzione dei potenziali indotti lungo la tubazione SNAM.

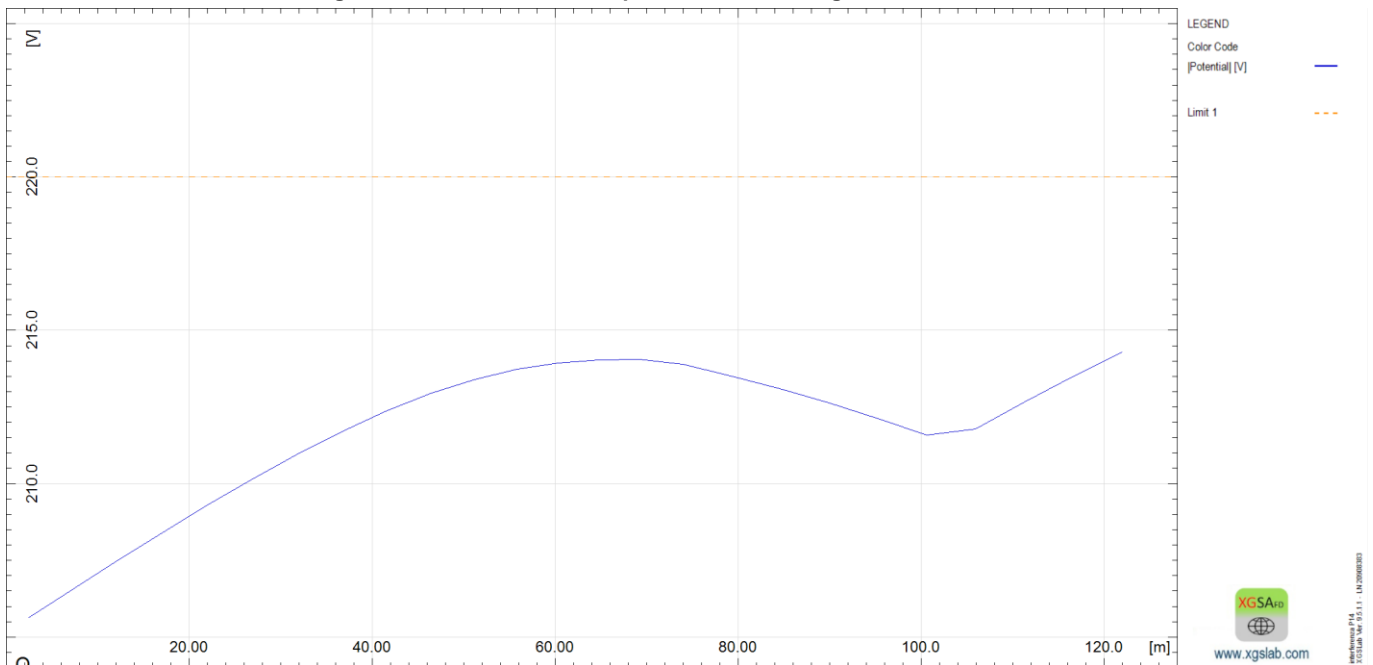


Figura 10d – Distribuzione dei potenziali indotti lungo la tubazione SNAM.

Commenti ai risultati ottenuti:

- Danno per l'impianto: i potenziali lungo le tubazioni sono inferiori al limite di 2000 V indicato in 10.1.
- Pericolo per le persone (lavoratori): i potenziali lungo le tubazioni sono inferiori al limite di 650 V indicato in 10.1.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 33 di 34

- Pericolo per la popolazione: i potenziali lungo le tubazioni sono inferiori al limite di 220 V indicato per le tensioni di contatto in 10.1.

Tuttavia, va considerato che, nel caso dell'accoppiamento conduttivo, il potenziale delle tubazioni considerato da solo non è rappresentativo delle condizioni di pericolo. Nel caso di accoppiamento conduttivo va considerato anche l'innalzamento locale del potenziale del terreno. Le condizioni di pericolo vanno pertanto riferite alla differenza tra i potenziali delle tubazioni e del terreno, cioè alle tensioni di contatto.

Inoltre, le tensioni di contatto rappresentano un pericolo limitatamente alle parti accessibili delle tubazioni o a parti metalliche ad esse connesse elettricamente.

I risultati, quindi le tensioni di contatto e le aree sicure (che presentano valori di tensione di passo e contatto inferiori ai limiti ammessi) sono rappresentati nelle figure sottostanti.

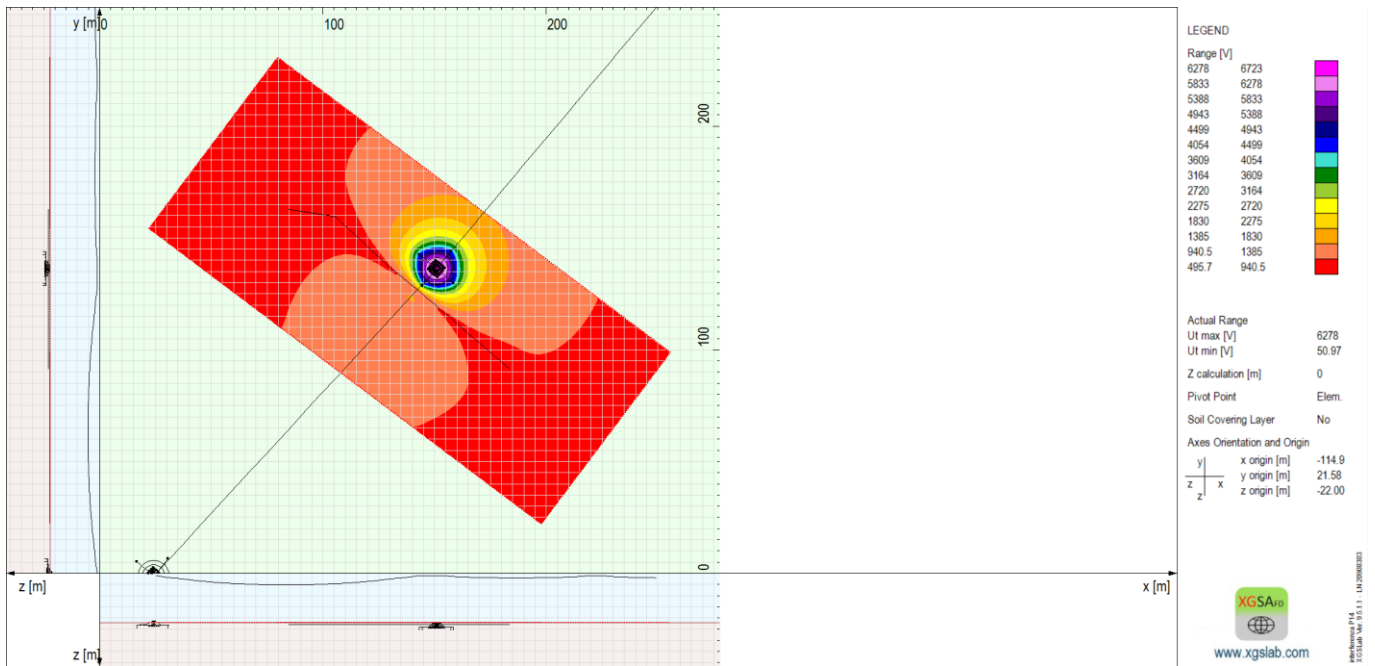


Figura 10e – Distribuzione delle tensioni di contatto lungo la tubazione SNAM.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale di sintesi degli interventi	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LP0000 001	REV. B	FOGLIO 34 di 34

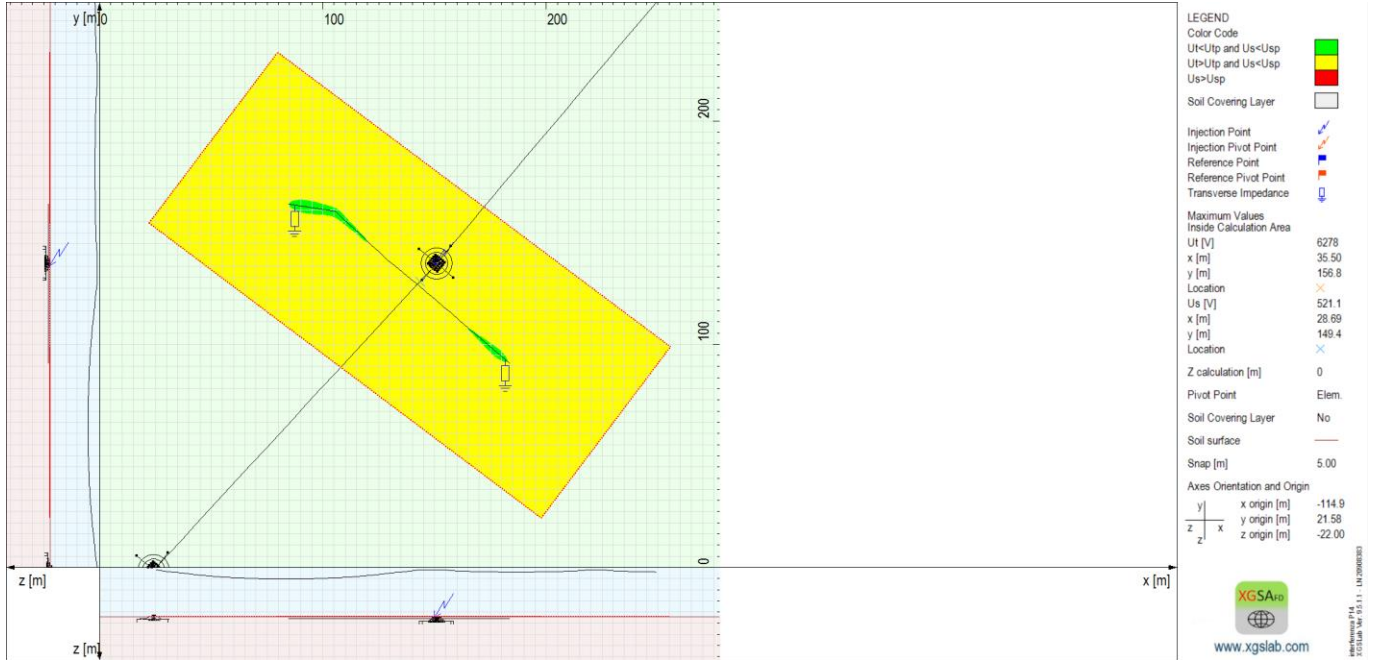


Figura 10f – Distribuzione delle aree sicure lungo la tubazione SNAM.

Commenti ai risultati ottenuti:

- La Figura 10f indica che nel tratto di tubazione in esame la tensione di contatto supera diffusamente il limite di 220 V indicato in 10.1. Tuttavia, dai dati a disposizione, le parti di tubazione in cui il potenziale supera i limiti ammessi sembrano essere non accessibili.

Sarà comunque necessario eseguire una verifica nell'area attorno al sostegno P14, per accertare che non ci siano masse elettricamente connesse alla tubazione SNAM, al fine di evitare il problema dei potenziali trasferiti.