

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**

**STRUTTURE - Bretella di alimentazione SSE Hirpinia
Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni**

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello 03/08/2020	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. R. Zanon

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	SCALA:
IF28	01	E	ZZ	CL	LP0200	003	C	-

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	G. Pellegrini	21/02/2020	L. Ongaro	21/02/2020	T. Finocchietti	21/02/2020	Ing. R. Zanon 03/08/2020
B	Recepimento istruttoria	G. Pellegrini	10/06/2020	L. Ongaro	10/06/2020	T. Finocchietti	21/02/2020	
C	Recepimento istruttoria	G. Pellegrini	03/08/2020	L. Ongaro	03/08/2020	T. Finocchietti	03/08/2020	

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>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 2 di 131

Indice

1	GENERALITÀ	5
2	LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO	9
3	MATERIALI.....	12
3.1	ACCIAIO PALI MONOSTELO	12
3.2	ACCIAIO SOSTEGNI A TRALICCIO.....	12
4	METODO DI CALCOLO UTILIZZATO – PALI MONOSTELO	13
4.1	CARICHI DI PROGETTO – PALI MONOSTELO	14
4.1.1	PESO PROPRIO STRUTTURALE	14
4.1.2	AZIONE DEI CONDUTTORI E DELLA FUNE DI GUARDIA SULLE MENSOLE.....	14
4.1.1	AZIONE DEL VENTO SUL SOSTEGNO	18
4.1.2	AZIONE SISMICA.....	28
5	COMBINAZIONI DI CARICO – PALI MONOSTELO	29
6	VERIFICA DEI SOSTEGNI - MONOSTELO	31
6.1	PALO PA30-3.....	31
6.1.1	CONCIO 1	31
6.1.1	CONCIO 2	32
6.1.2	CONCIO 3	33
6.2	PALO PA30+0.....	34
6.2.1	CONCIO 1	34
6.2.2	CONCIO 2	35
6.2.3	CONCIO 3	36
6.3	PALO PA30+9.....	37
6.3.1	CONCIO 1	37
6.3.2	CONCIO 2	39
6.3.3	CONCIO 3	41
6.3.4	CONCIO 4	42
6.4	PALO PN15+6.....	43
6.4.1	CONCIO 1	43
6.4.2	CONCIO 2	45
6.4.3	CONCIO 3	47
6.4.4	CONCIO 4	48
6.5	PALO PN15+12.....	49
6.5.1	CONCIO 1	49
6.5.2	CONCIO 2	51

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA											
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  							<table border="1"> <tr> <td data-bbox="735 304 847 349">COMMESSA IF1N</td> <td data-bbox="863 304 959 349">LOTTO 01 E ZZ</td> <td data-bbox="975 304 1086 349">CODIFICA RG</td> <td data-bbox="1102 304 1230 349">DOCUMENTO MD0000 001</td> <td data-bbox="1246 304 1342 349">REV. B</td> <td data-bbox="1358 304 1473 349">FOGLIO 3 di 131</td> </tr> </table>					
COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 3 di 131							

6.5.3	CONCIO 3	53
6.5.4	CONCIO 4	54
6.6	PALO PA60+12	55
6.6.1	CONCIO 1	55
6.6.2	CONCIO 2	57
6.6.3	CONCIO 3	58
6.6.4	CONCIO 4	59
6.7	PALO PA60+0	60
6.7.1	CONCIO 1	60
6.7.2	CONCIO 2	61
6.7.3	CONCIO 3	62
6.8	PALO PA30+6	63
6.8.1	CONCIO 1	63
6.8.2	CONCIO 2	65
6.8.3	CONCIO 3	66
6.8.4	CONCIO 4	67
6.9	PALO PA60+6	68
6.9.1	CONCIO 1	68
6.9.2	CONCIO 2	70
6.9.3	CONCIO 3	71
6.9.4	CONCIO 4	72
6.10	PALO PN8+6	73
6.10.1	CONCIO 1	73
6.10.2	CONCIO 2	75
6.10.3	CONCIO 3	77
6.10.4	CONCIO 4	79
6.11	PALO PN2+6	81
6.11.1	CONCIO 1	81
6.11.2	CONCIO 2	83
6.11.3	CONCIO 3	85
6.11.4	CONCIO 4	87
6.12	PALO PN15+0	89
6.12.1	CONCIO 1	89
6.12.2	CONCIO 2	91
6.12.3	CONCIO 3	92
7	CARATTERISTICHE DEI SOSTEGNI A TRALICCIO	93
7.1	SOSTEGNO DI AMARRO A TRALICCIO H12	94
7.2	SOSTEGNO DI AMARRO A TRALICCIO CON MENSOLE PORTATERMINALI H15	95
7.3	SOSTEGNO DI AMARRO A TRALICCIO CON MENSOLE PORTATERMINALI H18	95

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO Titolo_3	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 4 di 131

8	DATI DI INGRESSO.....	96
9	CARATTERISTICHE DELLA PIATTAFORMA.....	97
9.1	CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE.....	100
9.2	MATERIALI	100
10	VALUTAZIONE DEI CARICHI SULLA PIATTAFORMA	101
10.1	SPINTA DEL VENTO SULLE APPARECCHIATURE.....	101
10.2	SPINTA DEL VENTO SULLA PIATTAFORMA.....	101
10.3	CARICHI TRASMESSI DALLA PIATTAFORMA AL SOSTEGNO	102
10.4	CARICHI SISMICI AGENTI SULLE APPARECCHIATURE.....	103
10.5	CARICHI TRASMESSI DALLA PIATTAFORMA AL SOSTEGNO IN PRESENZA DI SISMA	104
10.6	VERIFICA DELLA STRUTTURA DELLA PIATTAFORMA.....	105
10.7	TABULATI DI CALCOLO	109
11	VALUTAZIONE DELLE AZIONI TRASMESSE AL SOSTEGNO NELLE CONDIZIONI NORMALI, ECCEZIONALI E SISMICHE	111
11.1	ANALISI DEI TIRI.....	111
11.2	VENTO SUI COMPONENTI.....	111
11.3	PESO DEI COMPONENTI	111
11.4	CARICHI TRASMESSI DAI CONDUTTORI.....	111
11.5	TABELLA DEI CARICHI E DIAGRAMMA DI UTILIZZO DEL SOSTEGNO	112
11.6	ANALISI SISMICA – SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA	114
11.7	ANALISI SISMICA – CALCOLO DELLE PULSAZIONI PROPRIE DEL SISTEMA	115
11.8	ANALISI SISMICA – VERIFICA SISMICA CON IL METODO STATICO EQUIVALENTE.....	116
12	CALCOLO DI VERIFICA DEI SOSTEGNI	118
12.1	SOSTEGNO H12 – VERIFICHE A NORME CEI - DM 21/03/1988	118
12.2	SOSTEGNO H12 – VERIFICHE SECONDO DM 23/09/2005.....	120
12.3	SOSTEGNO H15 – VERIFICHE A NORME CEI - DM 21/03/1988	122
12.4	SOSTEGNO H15 – VERIFICHE SECONDO DM 23/09/2005.....	124
12.5	SOSTEGNO H18 - VERIFICHE A NORME CEI - DM 21/03/1988	126
12.6	SOSTEGNO H18 – VERIFICHE SECONDO DM 23/09/2005.....	128
13	ELABORATI GRAFICI DI RIFERIMENTO.....	130

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 5 di 131

1 GENERALITÀ

Oggetto del presente documento è eseguire il calcolo dei sostegni da impiegare sulla nuova linea elettrica a 150 kV necessaria per l'alimentazione delle SSE RFI di Hirpinia e di Apice.



Figura 1-1: inquadramento della nuova linea

I sostegni analizzati sono di due tipologie: sostegni a traliccio, per i quali la presente relazione è un'asseverazione delle relazioni di calcolo della società TERNA sotto elencate, sulla tipologia di sostegno a traliccio con mensole portaterminali per il quale non esiste uno standard specifico di RFI:

- Linee 132-150 kV – Sostegno di conversione aereo-cavo dotato di piattaforma portaterminali – Calcolo di Verifica a Norme CEI
- Linee 132-150 kV – Sostegno di conversione aereo-cavo dotato di piattaforma portaterminali – Calcolo delle azioni trasmesse al sostegno nelle condizioni normali, eccezionali e sismiche
- Linee 132-150 kV – Sostegno di conversione aereo-cavo dotato di piattaforma portaterminali – Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche
- Linee 132-150 kV – Sostegno di conversione aereo-cavo dotato di piattaforma portaterminali – Calcolo di verifica della piattaforma
- Linee 132-150 kV – Sostegno di conversione aereo-cavo dotato di piattaforma portaterminali – Verifica del collegamento sostegno piattaforma

e pali di tipo autoportante a stelo unico, con forma conica costante, ottenuti da lamiera piegata a freddo e saldata nel senso longitudinale. La sezione trasversale forma un poligono regolare di 16 lati, uniti da raccordi circolari realizzati in fase di presso-piegatura. L'incastro nel blocco di fondazione è realizzato mediante infissione diretta nel blocco di fondazione. I pali sono costituiti da vari tronchi da unire sul luogo di installazione con il metodo di "sovrapposizione ad incastro".

La presente relazione illustra nella prima parte l'analisi dei carichi e la verifica dei pali monostelo (tipologie PA e PN); nella seconda parte, l'analisi dei carichi e la verifica dei sostegni a traliccio PG12, PG15 e PG18.

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 6 di 131

picchetto n°	Tipo di palo
1	PA30-3
2	PA30+0
3	PA30+9
4	PN15+6 (gruppo mensole C-C-L)
5	PN15+12 (gruppo mensole C-C-L)
6	PA60+12
7	PN15+0
8	PA60+0
9	PG18
10	PG15
11	PA30+6
12	PN15+6 (gruppo mensole C-C-L)
13	PA60+6
14	PN8+6
15	PN2+6
16	PA60+12
17	PG18

Tabella 1.1: Tipologie di pali in progetto

Le tipologie PA e PN sono strutture monostelo formate a conci; le tipologie PG sono strutture reticolari. Di seguito si riporta lo schematico di un palo tipo monostelo che sarà installato lungo la linea.

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.	<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>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>LPE0200 003</td> <td>C</td> <td>7 di 131</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	7 di 131
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	7 di 131													
PROGETTO ESECUTIVO Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni																		

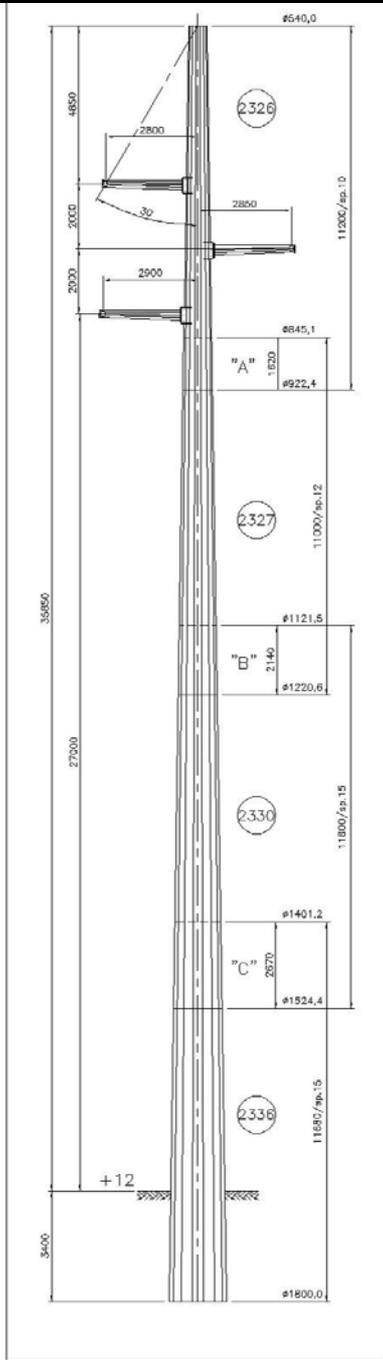


Figura 1-2: palo monstelo tipo

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.	<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>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>LPE0200 003</td> <td>C</td> <td>8 di 131</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	8 di 131
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	8 di 131													
PROGETTO ESECUTIVO Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni																		

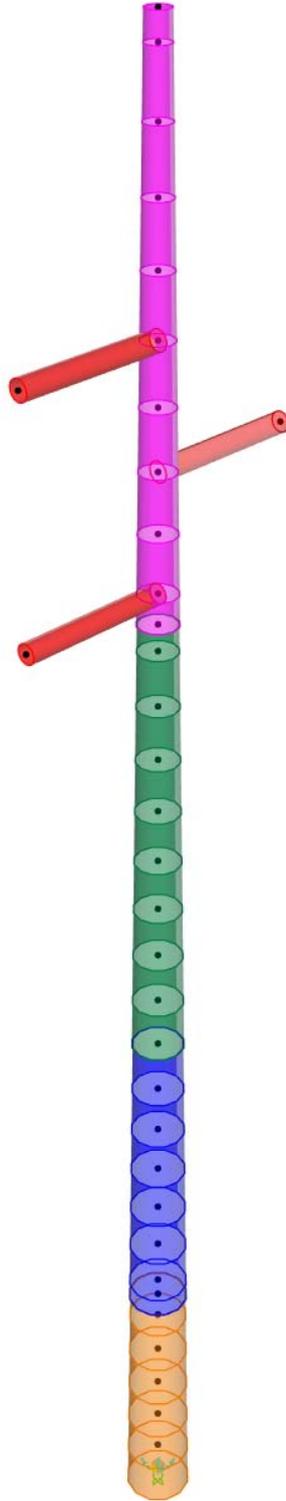


Figura 1-3: modello di calcolo del sostegno

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 9 di 131

2 LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

Nell'eseguire le verifiche che costituiscono l'opera di cui alla presente relazione, si è fatto riferimento alla seguente normativa tecnica:

- [1] D. M. 14/01/2008
"Nuove Norme tecniche per le costruzioni".
- [2] Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, circolare 2 febbraio 2009, n. 617 C.S.LL.PP.,
«Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008»
- [3] Legge 5 Novembre 1971 n°1086
"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale precompresso ed a struttura metallica".
- [4] D.M. 11 marzo 1988
"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- [5] Circolare 24 settembre 1988, n°30483
"Norme tecniche per terreni e fondazioni: istruzioni applicative".
- [6] Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n.617
"Applicazione Norme Tecniche per le Costruzioni".
- [7] D.M. n° 449 del 21/03/88
"Approvazione nelle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne".
- [8] Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture, Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento (UNI EN 1991-1-4)
- [9] Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1
- [10] Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-5
- [11] RFI DTC SI PS MA IFS 001 A: "Manuale di progettazione delle opere civili - Parte II - sez.2: Ponti e strutture" del 30/12/2016.
- [12] RFI DTC SI CS MA IFS 001 A: "Manuale di progettazione delle opere civili - Parte II - sez.3: Corpo stradale" del 30/12/2016.
- [13] RFI DTC SI SP IFS 001 A: "Capitolato Generale Tecnico d'appalto delle Opere Civili" del 30/12/2016.

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

- [14] Legge 28/06/1986, n. 339: "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne".

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.	<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>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>LPE0200 003</td> <td>C</td> <td>10 di 131</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	10 di 131
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	10 di 131													
PROGETTO ESECUTIVO Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni																		

- [15] Norme CEI 11-4 1998:09* - "Esecuzione delle linee elettriche aree esterne".
- [16] 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."
- [17] Legge 5/11/1971, n. 1086: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
- [18] Legge 4/2/1963, n. 58 "Limitazione degli ostacoli alla navigazione aerea".
- [19] D.L. 30/4/92 n. 285 "Nuovo codice della strada".
- [20] D.L. 10/9/1993 n. 360 "Disposizioni correttive ed integrative del Codice della strada".
- [21] D.P.R. 16/12/1992 n°485 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada".
- [22] D.M. 16/1/1996: "Norme tecniche per l'esecuzione di opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- [23] CNR-UNI 10011-88: Costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- [24] Norme UNI - EN 10025.
- [25] Norma CEI 7-6: Zincatura a caldo.

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

- [26] 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
- [27] 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".
- [28] 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".
- [29] STF RFI – LP017 - ed. 2001: "Specifiche tecniche 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".
- [30] 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".
- [31] 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".

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.	<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;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">LPE0200 003</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">11 di 131</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	11 di 131
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	11 di 131													
PROGETTO ESECUTIVO Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni																		

- [32] 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".
- [33] STF FS - TE41 - ed. 1999: "Morsetti di sospensione in corda bimetallica in alluminio-acciaio per linee primarie a tensione nominale 66, 132, 150 kV".
- [34] STF RFI - LP43 - ed. 2001: "Accessori per linee primarie alla tensione di 66, 132 e 150 kV".
- [35] 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".

* In fase di PED le strutture saranno verificate anche ai sensi della CEI 11-4 del 2011: al riguardo si precisa che eventuali adeguamenti non influiranno sull'importo economico del progetto.

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.	<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>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>LPE0200 003</td> <td>C</td> <td>13 di 131</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	13 di 131
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	13 di 131													
PROGETTO ESECUTIVO Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni																		

4 METODO DI CALCOLO UTILIZZATO – PALI MONOSTELO

In accordo al capitolo 10.2 delle NTC si riporta di seguito origine e caratteristiche del codice di calcolo utilizzato per l'analisi dei pali monostelo.

Per le analisi delle strutture monostelo è stato utilizzato il software Sap 2000 prodotto, distribuito ed assistito da Computers and Structures, Inc. di Walnut Creek, California.

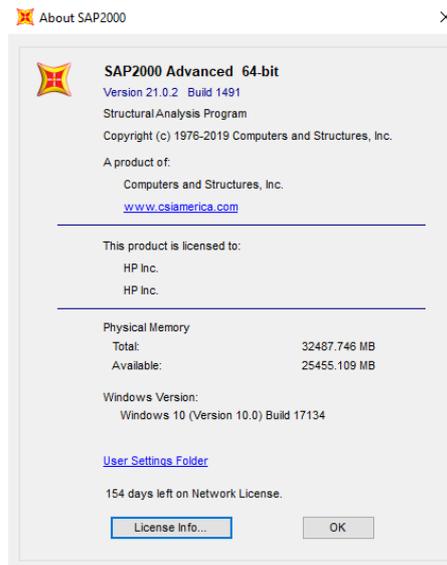


Figura 4-1: licenza d'uso

Nel presente documento vengono riportate le verifiche degli elementi più sollecitati per ogni tronco del palo monostelo considerato.

APPALTATORE: Conorzio 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: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 14 di 131

4.1 Carichi di progetto – Pali monostelo

4.1.1 PESO PROPRIO STRUTTURALE

Il peso proprio del palo viene computato automaticamente dal programma di calcolo.

4.1.2 AZIONE DEI CONDUTTORI E DELLA FUNE DI GUARDIA SULLE MENSOLE

Le azioni agenti sui conduttori e sulla fune di guardia sono state ricavate dalle relazioni di calcolo dei sostegni unificate, in accordo alle norme CEI 11/4 (DM 88). Poichè i sostegni sono installati in campania, che secondo il D.M. 21/03/1988 è in zona A, sono stati considerati solo i TPL validi per questa zona. Non sono state prese in considerazione le combinazioni valide per la zona B.

Di seguito si riporta un estratto di tale relazione di calcolo unificata per ogni singolo sostegno calcolato.

Condizione MSA : temp. -5° vento 130 Km/h	

FUNE DI GUARDIA INTEGRA	
Trasversale :	$0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt} = 1434. daN$
Verticale :	$Lv * P + Pmt / 2 = 616. daN$
Longitudinale (squilibrio):	$S * \cos(\alpha/2) = 189. daN$
FUNE DI GUARDIA ROTTA	
Trasversale :	$0.0706075 * Lm * D / 2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt} = 717. daN$
Longitudinale:	$T * \cos(\alpha/2) = 1759. daN$
CONDUTTORE INTEGRO	
Trasversale :	$0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat} = 2732. daN$
Verticale :	$Lv * P + Pm / 2 + P_{cat} = 1560. daN$
Longitudinale (squilibrio):	$S * \cos(\alpha/2) = 189. daN$
CONDUTTORE ROTTO	
Trasversale :	$0.0706075 * Lm * D / 2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat} = 1390. daN$
Longitudinale:	$T * \cos(\alpha/2) = 3196. daN$

Figura 4-2: condizione MSA - PA30-3

Condizione MSA : temp. -5° vento 130 Km/h	

FUNE DI GUARDIA INTEGRA	
Trasversale :	$0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt} = 1434. daN$
Verticale :	$Lv * P + Pmt / 2 = 616. daN$
Longitudinale (squilibrio):	$S * \cos(\alpha/2) = 189. daN$
FUNE DI GUARDIA ROTTA	
Trasversale :	$0.0706075 * Lm * D / 2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt} = 717. daN$
Longitudinale:	$T * \cos(\alpha/2) = 1759. daN$
CONDUTTORE INTEGRO	
Trasversale :	$0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat} = 2732. daN$
Verticale :	$Lv * P + Pm / 2 + P_{cat} = 1560. daN$
Longitudinale (squilibrio):	$S * \cos(\alpha/2) = 189. daN$
CONDUTTORE ROTTO	
Trasversale :	$0.0706075 * Lm * D / 2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat} = 1390. daN$
Longitudinale:	$T * \cos(\alpha/2) = 3196. daN$

Figura 4-3: condizione MSA - PA30+0

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>LPE0200 003</td> <td>C</td> <td>15 di 131</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	15 di 131
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	15 di 131								

Condizione MSA : temp. -5° vento 130 Km/h

FUNE DI GUARDIA INTEGRA

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt}$ = 1154. daN
 Verticale : $Lv * P + Pmt / 2$ = 616. daN
 Longitudinale (squilibrio): $S * \cos(\alpha/2)$ = 194. daN

FUNE DI GUARDIA ROTTA

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D / 2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt}$ = 577. daN
 Longitudinale: $T * \cos(\alpha/2)$ = 1801. daN

CONDUTTORE INTEGRO

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat}$ = 2224. daN
 Verticale : $Lv * P + Pm / 2 + P_{cat}$ = 1560. daN
 Longitudinale (squilibrio): $S * \cos(\alpha/2)$ = 194. daN

CONDUTTORE ROTTO

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D / 2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat}$ = 1136. daN
 Longitudinale: $T * \cos(\alpha/2)$ = 3272. daN

Figura 4-4: condizione MSA - PA30+9

Condizione MSA : temp. -5° vento 130 Km/h

FUNE DI GUARDIA INTEGRA

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt}$ = 676. daN
 Verticale : $Lv * P + Pmt / 2$ = 430. daN
 Longitudinale (squilibrio): $S * \cos(\alpha/2)$ = 199. daN

FUNE DI GUARDIA ROTTA

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D / 2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt}$ = 338. daN
 Longitudinale: $T * \cos(\alpha/2)$ = 1846. daN

CONDUTTORE INTEGRO

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat}$ = 1331. daN
 Verticale : $Lv * P + Pm / 2 + P_{cat}$ = 1072. daN
 Longitudinale (squilibrio): $S * \cos(\alpha/2)$ = 0. daN

CONDUTTORE ROTTO

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D / 2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat}$ = 678. daN
 Longitudinale: $T * \cos(\alpha/2)$ = 3355. daN

Figura 4-5: condizione MSA – PN15+6

Condizione MSA : temp. -5° vento 130 Km/h

FUNE DI GUARDIA INTEGRA

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt}$ = 676. daN
 Verticale : $Lv * P + Pmt / 2$ = 430. daN
 Longitudinale (squilibrio): $S * \cos(\alpha/2)$ = 199. daN

FUNE DI GUARDIA ROTTA

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D / 2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt}$ = 338. daN
 Longitudinale: $T * \cos(\alpha/2)$ = 1846. daN

CONDUTTORE INTEGRO

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat}$ = 1331. daN
 Verticale : $Lv * P + Pm / 2 + P_{cat}$ = 1072. daN
 Longitudinale (squilibrio): $S * \cos(\alpha/2)$ = 0. daN

CONDUTTORE ROTTO

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D / 2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat}$ = 678. daN
 Longitudinale: $T * \cos(\alpha/2)$ = 3355. daN

Figura 4-6: condizione MSA – PN15+12

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 16 di 131

Condizione MSA : temp. -5° vento 130 Km/h

FUNE DI GUARDIA INTEGRA

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt} = 1969. daN$
 Verticale : $Lv * P + Pmt/2 = 616. daN$
 Longitudinale (squilibrio): $S * \cos(\alpha/2) = 177. daN$

FUNE DI GUARDIA ROTTA

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D/2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt} = 984. daN$
 Longitudinale: $T * \cos(\alpha/2) = 1642. daN$

CONDUTTORE INTEGRO

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat} = 3705. daN$
 Verticale : $Lv * P + Pm/2 + Pcat = 1560. daN$
 Longitudinale (squilibrio): $S * \cos(\alpha/2) = 177. daN$

CONDUTTORE ROTTO

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D/2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat} = 1877. daN$
 Longitudinale: $T * \cos(\alpha/2) = 2984. daN$

Figura 4-7: condizione MSA – PA60+12

Condizione MSA : temp. -5° vento 130 Km/h

FUNE DI GUARDIA INTEGRA

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt} = 2356. daN$
 Verticale : $Lv * P + Pmt/2 = 616. daN$
 Longitudinale (squilibrio): $S * \cos(\alpha/2) = 164. daN$

FUNE DI GUARDIA ROTTA

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D/2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt} = 1178. daN$
 Longitudinale: $T * \cos(\alpha/2) = 1524. daN$

CONDUTTORE INTEGRO

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat} = 4409. daN$
 Verticale : $Lv * P + Pm/2 + Pcat = 1560. daN$
 Longitudinale (squilibrio): $S * \cos(\alpha/2) = 164. daN$

CONDUTTORE ROTTO

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D/2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat} = 2228. daN$
 Longitudinale: $T * \cos(\alpha/2) = 2769. daN$

Figura 4-8: condizione MSA – PA60+0

Condizione MSA : temp. -5° vento 130 Km/h

FUNE DI GUARDIA INTEGRA

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt} = 1248. daN$
 Verticale : $Lv * P + Pmt/2 = 616. daN$
 Longitudinale (squilibrio): $S * \cos(\alpha/2) = 192. daN$

FUNE DI GUARDIA ROTTA

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D/2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt} = 624. daN$
 Longitudinale: $T * \cos(\alpha/2) = 1788. daN$

CONDUTTORE INTEGRO

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat} = 2395. daN$
 Verticale : $Lv * P + Pm/2 + Pcat = 1560. daN$
 Longitudinale (squilibrio): $S * \cos(\alpha/2) = 192. daN$

CONDUTTORE ROTTO

Trasversale : $0.0706075 * Lm * D/2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat} = 1221. daN$
 Longitudinale: $T * \cos(\alpha/2) = 3249. daN$

Figura 4-9: condizione MSA – PA30+6

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 17 di 131

Condizione MSA : temp. -5° vento 130 Km/h

FUNE DI GUARDIA INTEGRA
 Trasversale : $0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt} = 2138. \text{daN}$
 Verticale : $Lv * P + Pmt/2 = 616. \text{daN}$
 Longitudinale (squilibrio): $S * \cos(\alpha/2) = 171. \text{daN}$

FUNE DI GUARDIA ROTTA
 Trasversale : $0.0706075 * Lm * D/2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt} = 1069. \text{daN}$
 Longitudinale: $T * \cos(\alpha/2) = 1594. \text{daN}$

CONDUTTORE INTEGRO
 Trasversale : $0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat} = 4013. \text{daN}$
 Verticale : $Lv * P + Pm/2 + Pcat = 1560. \text{daN}$
 Longitudinale (squilibrio): $S * \cos(\alpha/2) = 171. \text{daN}$

CONDUTTORE ROTTO
 Trasversale : $0.0706075 * Lm * D/2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat} = 2031. \text{daN}$
 Longitudinale: $T * \cos(\alpha/2) = 2897. \text{daN}$

Figura 4-10: condizione MSA – PA60+6

Condizione MSA : temp. -5° vento 130 Km/h

FUNE DI GUARDIA INTEGRA
 Trasversale : $0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt} = 482. \text{daN}$
 Verticale : $Lv * P + Pmt/2 = 430. \text{daN}$
 Longitudinale (squilibrio): $S * \cos(\alpha/2) = 200. \text{daN}$

FUNE DI GUARDIA ROTTA
 Trasversale : $0.0706075 * Lm * D/2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt} = 241. \text{daN}$
 Longitudinale: $T * \cos(\alpha/2) = 1855. \text{daN}$

CONDUTTORE INTEGRO
 Trasversale : $0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat} = 979. \text{daN}$
 Verticale : $Lv * P + Pm/2 + Pcat = 1052. \text{daN}$
 Longitudinale (squilibrio): $S * \cos(\alpha/2) = 0. \text{daN}$

CONDUTTORE ROTTO
 Trasversale : $0.0706075 * Lm * D/2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat} = 501. \text{daN}$
 Longitudinale: $T * \cos(\alpha/2) = 3372. \text{daN}$

Figura 4-11: condizione MSA – PN8+6

Condizione MSA : temp. -5° vento 130 Km/h

FUNE DI GUARDIA INTEGRA
 Trasversale : $0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt} = 320. \text{daN}$
 Verticale : $Lv * P + Pmt/2 = 430. \text{daN}$
 Longitudinale (squilibrio): $S * \cos(\alpha/2) = 200. \text{daN}$

FUNE DI GUARDIA ROTTA
 Trasversale : $0.0706075 * Lm * D/2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt} = 160. \text{daN}$
 Longitudinale: $T * \cos(\alpha/2) = 1859. \text{daN}$

CONDUTTORE INTEGRO
 Trasversale : $0.0706075 * Lm * D + (2 * T) * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat} = 684. \text{daN}$
 Verticale : $Lv * P + Pm/2 + Pcat = 922. \text{daN}$
 Longitudinale (squilibrio): $S * \cos(\alpha/2) = 0. \text{daN}$

CONDUTTORE ROTTO
 Trasversale : $0.0706075 * Lm * D/2 + T * \sin(\alpha/2) + V_{mt} + V_{cat} = 354. \text{daN}$
 Longitudinale: $T * \cos(\alpha/2) = 3379. \text{daN}$

Figura 4-12: condizione MSA – PN2+6

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 18 di 131

Condizione MSA: temp. -5° vento 130 Km/h <hr/>	
FUNE DI GUARDIA INTEGRA	
Trasversale:	0.0706075*Lm*D+(2*T)*sin(α/2)+Vmt= 740.daN
Verticale:	Lv*P+Pmt/2= 430.daN
Longitudinale (squilibrio):	S*cos(α/2)= 198.daN
FUNE DI GUARDIA ROTTA	
Trasversale :	0.0706075*Lm*D/2+T*sin(α/2)+Vmt= 370.daN
Longitudinale:	T*cos(α/2)= 1842.daN
CONDUTTORE INTEGRO	
Trasversale :	0.0706075*Lm*D+(2*T)*sin(α/2)+Vm+Vcat= 1448.daN
Verticale :	Lv*P+Pm/2+Pcat= 1072.daN
Longitudinale (squilibrio):	S*cos(α/2)= 0.daN
CONDUTTORE ROTTO	
Trasversale :	0.0706075*Lm*D/2+T*sin(α/2)+Vm+Vcat= 736.daN
Longitudinale:	T*cos(α/2)= 3347.daN

Figura 4-13: condizione MSA – PN15+0

Tali carichi sono stati applicati in punta mensola, per quanto riguarda il conduttore, e in testa al sostegno per quanto riguarda la fune di guardia.

I carichi trasversali relativi alle funi rotte sono dimezzati rispetto ai valori calcolati per le funi integre. I carichi verticali relativi alle funi rotte sono mantenuti uguali ai valori calcolati per le funi integre. Il peso proprio delle mensole pari a 2.00 kN, viene applicato per metà in asse palo e per metà in punta mensola.

4.1.1 AZIONE DEL VENTO SUL SOSTEGNO

A scopo cautelativo, la pressione del vento sui sostegni monostelo viene valutata in accordo alle NTC 2008. Essendo opere strutturali, si è scelto di applicare le NTC2008. Di seguito si riporta il calcolo dell'azione del vento valutata per il sito in esame.

$$p = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

dove:

- q_b – Pressione cinetica di riferimento
- c_e – Coefficiente di esposizione
- c_p – Coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico)
- c_d – Coefficiente dinamico

Pressione cinetica di riferimento:

La pressione cinetica di riferimento q_b in (N/m²) è data dall'espressione:

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2$$

dove:

- v_b - Velocità di riferimento del vento
- ρ - Densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1.25kg/m³

Nel caso in esame si assume un periodo di ritorno T_R pari a 50 anni per cui si ottiene un coefficiente $\alpha_R \approx 1.00$.

Pertanto la velocità di riferimento $v_b(T_R)$ sarà pari a:

$$v_b(T_R) = \alpha_R \cdot v_b$$

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 19 di 131

dove:

- v_b – Velocità di riferimento del vento associata ad un periodo di ritorno di 50 anni
- α_R – Coefficiente fornito dalla seguente espressione in funzione di TR espresso in anni

$$\alpha_R = 0.75 \sqrt{1 - 0.2 \cdot \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T_R} \right) \right]}$$

L'area oggetto di studio ricade in zona 3 (Campania) e pertanto si ottiene:

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_a [1/s]
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,010
2	Emilia Romagna	25	750	0,015
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,020
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,020
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,015
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,020
7	Liguria	28	1000	0,015
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,010
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,020

Figura 4-14: valore dei parametri $v_{b,0}$ – a_0 - k_a

- $v_{b,0} = 27$ m/s
- $a_0 = 500$ m
- $k_a = 0.020$ 1/s

Considerando un'altitudine sul livello del mare $a_s \approx 360$ m s.l.m. $< a_0$, si ottiene che $v_b = v_{b,0}$:

$$q_b = 1.25/2 \cdot 27^2 = 456 \text{ N/m}^2$$

Coefficiente di esposizione

Per il sito in esame si considera la classe di rugosità del terreno D (tab. 3.3.III):

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 20 di 131

Tabella 3.3.III - Classi di rugosità del terreno

Classe di rugosità del terreno	Descrizione
A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15m
B	Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive
C	Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D
D	Aree prive di ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,...)

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinché una costruzione possa dirsi ubicata in classe A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi dettagliate, verrà assegnata la classe più sfavorevole.

Figura 4-15: classi di rugosità del terreno

In zona 3, con classe di rugosità D ed oltre i 30 km dalla costa si ottiene pertanto la classe di esposizione del sito II per la quale valgono i seguenti parametri:

- $kr=0.19$
- $z0=0.05$ m
- $zmin=4.0$ m

ZONE 1,2,3,4,5						
	costa mare	2 km	10 km	30 km	500m	750m
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

Figura 4-16: definizione delle categorie di esposizione

Coefficiente topografico

Il coefficiente topografico c_t è posto pari a 1.0.

Coefficiente di forma (o aerodinamico):

Per la determinazione del coefficiente di forma si fa riferimento a quanto riportato al C3.3.10.6 della circolare esplicativa del 2009 e pertanto il coefficiente c_p si determina in base alle seguenti relazioni:

$d\sqrt{q} \leq 2.2$	$\Rightarrow c = 1.2$
$2.2 < d\sqrt{q} < 4.2$	$\Rightarrow c = 1.783 - 0.263d\sqrt{q}$
$d\sqrt{q} \geq 4.2$	$\Rightarrow c = 0.7$

Figura 4-17: valori del coefficiente di forma

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 21 di 131

Coefficiente dinamico

Il coefficiente dinamico tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alla risposta dinamica della struttura. Esso è assunto cautelativamente pari ad 1.

as	360	[m. s.l.m.]
zona	3	
vb,0	27	[m/s]
a0	500	[m/s]
ka	0.02	[1/s]
TR	50	anni
α_R	1.00	
vb(TR)	27.02	[m/s]
ρ	1.25	[kg/m3]
qb	456	[N/m2]
Classe di rugosità del terreno	D	
Distanza dalla costa	60	[km]
Cat. esposizione del sito	II	
kr	0.19	
z0	0.05	[m]
zmin	4.00	[m]
ct	1.00	
cd	1.00	

Tabella 4.1: Parametri calcolo azione vento

Sono state dunque calcolate le forze vento per ogni singolo tronco. La forza è stata applicata nel nodo in corrispondenza del baricentro del tronco in esame.

z [m]	ce	d [m]	sviluppo [m]	$(q)^{0.5}$	$d*(q)^{0.5}$	cp	Superficie [m2]	F [kN]	P [kN/m]
20.50	2.83	0.400	0.50	35.92	14.37	0.7	0.20	0.18	0.36
19.50	2.79	0.433	1.00	35.70	15.46	0.7	0.43	0.39	0.39
18.50	2.76	0.466	1.00	35.47	16.53	0.7	0.47	0.41	0.41
17.50	2.72	0.499	1.00	35.22	17.59	0.7	0.50	0.43	0.43
16.50	2.68	0.532	1.00	34.97	18.61	0.7	0.53	0.46	0.46
15.50	2.64	0.565	1.00	34.69	19.62	0.7	0.57	0.48	0.48
14.50	2.59	0.599	1.00	34.40	20.59	0.7	0.60	0.50	0.50
13.50	2.55	0.632	1.00	34.09	21.53	0.7	0.63	0.51	0.51
12.50	2.50	0.665	1.00	33.75	22.43	0.7	0.66	0.53	0.53
11.50	2.44	0.676	1.00	33.38	22.56	0.7	0.68	0.53	0.53
10.50	2.38	0.709	1.00	32.98	23.38	0.7	0.71	0.54	0.54
9.50	2.32	0.742	1.00	32.53	24.14	0.7	0.74	0.55	0.55
8.50	2.25	0.775	1.00	32.04	24.83	0.7	0.78	0.56	0.56
7.50	2.17	0.808	1.00	31.49	25.45	0.7	0.81	0.56	0.56
6.50	2.09	0.841	1.00	30.85	25.95	0.7	0.84	0.56	0.56
5.50	1.99	0.848	1.00	30.10	25.52	0.7	0.85	0.54	0.54
4.50	1.87	0.881	1.00	29.20	25.72	0.7	0.88	0.53	0.53
3.50	1.80	0.914	1.00	28.66	26.20	0.7	0.91	0.53	0.53
2.50	1.80	0.947	1.00	28.66	27.15	0.7	0.95	0.54	0.54
1.50	1.80	0.980	1.00	28.66	28.10	0.7	0.98	0.56	0.56
0.50	1.80	1.013	1.00	28.66	29.05	0.7	1.01	0.58	0.58

Tabella 4.2: azione del vento lungo lo sviluppo del palo PA30-3

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: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni					
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 22 di 131

z [m]	ce	d [m]	sviluppo [m]	(q)^0.5	d*(q)^0.5	cp	Superficie [m2]	F [kN]	P [kN/m]
23.5	2.92	0.400	0.50	36.51	14.60	0.7	0.20	0.19	0.37
22.5	2.89	0.433	1.00	36.32	15.73	0.7	0.43	0.40	0.40
21.5	2.86	0.466	1.00	36.12	16.84	0.7	0.47	0.43	0.43
20.5	2.83	0.499	1.00	35.92	17.93	0.7	0.50	0.45	0.45
19.5	2.79	0.532	1.00	35.70	19.00	0.7	0.53	0.47	0.47
18.5	2.76	0.565	1.00	35.47	20.05	0.7	0.57	0.50	0.50
17.5	2.72	0.599	1.00	35.22	21.08	0.7	0.60	0.52	0.52
16.5	2.68	0.632	1.00	34.97	22.09	0.7	0.63	0.54	0.54
15.5	2.64	0.665	1.00	34.69	23.06	0.7	0.66	0.56	0.56
14.5	2.59	0.676	1.00	34.40	23.25	0.7	0.68	0.56	0.56
13.5	2.55	0.709	1.00	34.09	24.16	0.7	0.71	0.58	0.58
12.5	2.50	0.742	1.00	33.75	25.04	0.7	0.74	0.59	0.59
11.5	2.44	0.775	1.00	33.38	25.87	0.7	0.78	0.60	0.60
10.5	2.38	0.808	1.00	32.98	26.65	0.7	0.81	0.62	0.62
9.5	2.32	0.841	1.00	32.53	27.37	0.7	0.84	0.62	0.62
8.5	2.25	0.874	1.00	32.04	28.01	0.7	0.87	0.63	0.63
7.5	2.17	0.907	1.00	31.49	28.57	0.7	0.91	0.63	0.63
6.5	2.09	0.940	1.00	30.85	29.01	0.7	0.94	0.63	0.63
5.5	1.99	0.948	1.00	30.10	28.52	0.7	0.95	0.60	0.60
4.5	1.87	0.981	1.00	29.20	28.63	0.7	0.98	0.59	0.59
3.5	1.80	1.014	1.00	28.66	29.06	0.7	1.01	0.58	0.58
2.5	1.80	1.047	1.00	28.66	30.01	0.7	1.05	0.60	0.60
1.5	1.80	1.080	1.00	28.66	30.96	0.7	1.08	0.62	0.62
0.5	1.80	1.113	1.00	28.66	31.91	0.7	1.11	0.64	0.64

Tabella 4.3: azione del vento lungo lo sviluppo del palo PA30+0

z [m]	ce	d [m]	sviluppo [m]	(q)^0.5	d*(q)^0.5	cp	Superficie [m2]	F [kN]	P [kN/m]
32.5	3.15	0.400	0.50	37.92	15.17	0.7	0.20	0.20	0.40
31.5	3.13	0.433	1.00	37.78	16.36	0.7	0.43	0.43	0.43
30.5	3.11	0.466	1.00	37.64	17.55	0.7	0.47	0.46	0.46
29.5	3.08	0.499	1.00	37.50	18.72	0.7	0.50	0.49	0.49
28.5	3.06	0.532	1.00	37.35	19.88	0.7	0.53	0.52	0.52
27.5	3.03	0.565	1.00	37.19	21.03	0.7	0.57	0.55	0.55
26.5	3.01	0.599	1.00	37.03	22.17	0.7	0.60	0.57	0.57
25.5	2.98	0.632	1.00	36.87	23.29	0.7	0.63	0.60	0.60
24.5	2.95	0.665	1.00	36.69	24.39	0.7	0.66	0.63	0.63
23.5	2.92	0.676	1.00	36.51	24.67	0.7	0.68	0.63	0.63
22.5	2.89	0.709	1.00	36.32	25.75	0.7	0.71	0.65	0.65
21.5	2.86	0.742	1.00	36.12	26.80	0.7	0.74	0.68	0.68
20.5	2.83	0.775	1.00	35.92	27.84	0.7	0.78	0.70	0.70
19.5	2.79	0.808	1.00	35.70	28.85	0.7	0.81	0.72	0.72
18.5	2.76	0.841	1.00	35.47	29.84	0.7	0.84	0.74	0.74
17.5	2.72	0.874	1.00	35.22	30.80	0.7	0.87	0.76	0.76
16.5	2.68	0.907	1.00	34.97	31.73	0.7	0.91	0.78	0.78
15.5	2.64	0.941	1.00	34.69	32.63	0.7	0.94	0.79	0.79
14.5	2.59	0.948	1.00	34.40	32.61	0.7	0.95	0.79	0.79
13.5	2.55	0.981	1.00	34.09	33.44	0.7	0.98	0.80	0.80
12.5	2.50	1.014	1.00	33.75	34.23	0.7	1.01	0.81	0.81
11.5	2.44	1.047	1.00	33.38	34.96	0.7	1.05	0.82	0.82
10.5	2.38	1.080	1.00	32.98	35.63	0.7	1.08	0.82	0.82
9.5	2.32	1.113	1.00	32.53	36.23	0.7	1.11	0.83	0.83
8.5	2.25	1.147	1.00	32.04	36.74	0.7	1.15	0.82	0.82
7.5	2.17	1.180	1.00	31.49	37.14	0.7	1.18	0.82	0.82
6.5	2.09	1.186	1.00	30.85	36.58	0.7	1.19	0.79	0.79
5.5	1.99	1.219	1.00	30.10	36.69	0.7	1.22	0.77	0.77
4.5	1.87	1.252	1.00	29.20	36.56	0.7	1.25	0.75	0.75
3.5	1.80	1.285	1.00	28.66	36.84	0.7	1.29	0.74	0.74
2.5	1.80	1.318	1.00	28.66	37.79	0.7	1.32	0.76	0.76
1.5	1.80	1.351	1.00	28.66	38.74	0.7	1.35	0.78	0.78
0.5	1.80	1.385	1.00	28.66	39.69	0.7	1.38	0.80	0.80

Tabella 4.4: azione del vento lungo lo sviluppo del palo PA30+9

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: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 E ZZ CL LPE0200 003 C 23 di 131

z [m]	ce	d [m]	sviluppo [m]	(q)^0.5	d*(q)^0.5	cp	Superficie [m2]	F [kN]	P [kN/m]
29.5	3.08	0.320	0.5	37.50	12.00	0.7	0.16	0.16	0.31
28.5	3.06	0.352	1.00	37.35	13.14	0.7	0.35	0.34	0.34
27.5	3.03	0.383	1.00	37.19	14.26	0.7	0.38	0.37	0.37
26.5	3.01	0.415	1.00	37.03	15.38	0.7	0.42	0.40	0.40
25.5	2.98	0.447	1.00	36.87	16.48	0.7	0.45	0.43	0.43
24.5	2.95	0.479	1.00	36.69	17.56	0.7	0.48	0.45	0.45
23.5	2.92	0.510	1.00	36.51	18.64	0.7	0.51	0.48	0.48
22.5	2.89	0.542	1.00	36.32	19.69	0.7	0.54	0.50	0.50
21.5	2.86	0.574	1.00	36.12	20.73	0.7	0.57	0.52	0.52
20.5	2.83	0.588	1.00	35.92	21.12	0.7	0.59	0.53	0.53
19.5	2.79	0.620	1.00	35.70	22.12	0.7	0.62	0.55	0.55
18.5	2.76	0.651	1.00	35.47	23.11	0.7	0.65	0.57	0.57
17.5	2.72	0.683	1.00	35.22	24.07	0.7	0.68	0.59	0.59
16.5	2.68	0.715	1.00	34.97	25.00	0.7	0.71	0.61	0.61
15.5	2.64	0.747	1.00	34.69	25.90	0.7	0.75	0.63	0.63
14.5	2.59	0.778	1.00	34.40	26.78	0.7	0.78	0.64	0.64
13.5	2.55	0.810	1.00	34.09	27.62	0.7	0.81	0.66	0.66
12.5	2.50	0.842	1.00	33.75	28.41	0.7	0.84	0.67	0.67
11.5	2.44	0.851	1.00	33.38	28.41	0.7	0.85	0.66	0.66
10.5	2.38	0.883	1.00	32.98	29.11	0.7	0.88	0.67	0.67
9.5	2.32	0.914	1.00	32.53	29.75	0.7	0.91	0.68	0.68
8.5	2.25	0.946	1.00	32.04	30.32	0.7	0.95	0.68	0.68
7.5	2.17	0.978	1.00	31.49	30.79	0.7	0.98	0.68	0.68
6.5	2.09	1.010	1.00	30.85	31.14	0.7	1.01	0.67	0.67
5.5	1.99	1.020	1.00	30.10	30.69	0.7	1.02	0.65	0.65
4.5	1.87	1.052	1.00	29.20	30.70	0.7	1.05	0.63	0.63
3.5	1.80	1.083	1.00	28.66	31.05	0.7	1.08	0.62	0.62
2.5	1.80	1.115	1.00	28.66	31.96	0.7	1.12	0.64	0.64
1.5	1.80	1.147	1.00	28.66	32.87	0.7	1.15	0.66	0.66
0.5	1.80	1.179	1.00	28.66	33.78	0.7	1.18	0.68	0.68

Tabella 4.5: azione del vento lungo lo sviluppo del palo PN15+6

z [m]	ce	d [m]	sviluppo [m]	(q)^0.5	d*(q)^0.5	cp	Superficie [m2]	F [kN]	P [kN/m]
35.5	3.22	0.320	0.50	38.30	12.26	0.7	0.16	0.16	0.33
34.5	3.19	0.352	1.00	38.18	13.43	0.7	0.35	0.36	0.36
33.5	3.17	0.383	1.00	38.05	14.59	0.7	0.38	0.39	0.39
32.5	3.15	0.415	1.00	37.92	15.74	0.7	0.42	0.42	0.42
31.5	3.13	0.447	1.00	37.78	16.89	0.7	0.45	0.45	0.45
30.5	3.11	0.479	1.00	37.64	18.02	0.7	0.48	0.47	0.47
29.5	3.08	0.510	1.00	37.50	19.14	0.7	0.51	0.50	0.50
28.5	3.06	0.542	1.00	37.35	20.25	0.7	0.54	0.53	0.53
27.5	3.03	0.574	1.00	37.19	21.35	0.7	0.57	0.56	0.56
26.5	3.01	0.588	1.00	37.03	21.78	0.7	0.59	0.56	0.56
25.5	2.98	0.620	1.00	36.87	22.85	0.7	0.62	0.59	0.59
24.5	2.95	0.651	1.00	36.69	23.90	0.7	0.65	0.61	0.61
23.5	2.92	0.683	1.00	36.51	24.94	0.7	0.68	0.64	0.64
22.5	2.89	0.715	1.00	36.32	25.97	0.7	0.71	0.66	0.66
21.5	2.86	0.747	1.00	36.12	26.97	0.7	0.75	0.68	0.68
20.5	2.83	0.778	1.00	35.92	27.95	0.7	0.78	0.70	0.70
19.5	2.79	0.810	1.00	35.70	28.92	0.7	0.81	0.72	0.72
18.5	2.76	0.842	1.00	35.47	29.85	0.7	0.84	0.74	0.74
17.5	2.72	0.851	1.00	35.22	29.98	0.7	0.85	0.74	0.74
16.5	2.68	0.883	1.00	34.97	30.87	0.7	0.88	0.76	0.76
15.5	2.64	0.914	1.00	34.69	31.73	0.7	0.91	0.77	0.77
14.5	2.59	0.946	1.00	34.40	32.55	0.7	0.95	0.78	0.78
13.5	2.55	0.978	1.00	34.09	33.33	0.7	0.98	0.80	0.80
12.5	2.50	1.010	1.00	33.75	34.07	0.7	1.01	0.80	0.80
11.5	2.44	1.041	1.00	33.38	34.76	0.7	1.04	0.81	0.81
10.5	2.38	1.073	1.00	32.98	35.39	0.7	1.07	0.82	0.82
9.5	2.32	1.105	1.00	32.53	35.95	0.7	1.10	0.82	0.82
8.5	2.25	1.115	1.00	32.04	35.73	0.7	1.12	0.80	0.80
7.5	2.17	1.147	1.00	31.49	36.11	0.7	1.15	0.80	0.80
6.5	2.09	1.178	1.00	30.85	36.35	0.7	1.18	0.78	0.78
5.5	1.99	1.210	1.00	30.10	36.43	0.7	1.21	0.77	0.77
4.5	1.87	1.242	1.00	29.20	36.26	0.7	1.24	0.74	0.74
3.5	1.80	1.274	1.00	28.66	36.51	0.7	1.27	0.73	0.73
2.5	1.80	1.305	1.00	28.66	37.42	0.7	1.31	0.75	0.75
1.5	1.80	1.337	1.00	28.66	38.33	0.7	1.34	0.77	0.77
0.5	1.80	1.369	1.00	28.66	39.24	0.7	1.37	0.79	0.79

Tabella 4.6: azione del vento lungo lo sviluppo del palo PN15+12

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 E ZZ CL LPE0200 003 C 24 di 131

z [m]	ce	d [m]	sviluppo [m]	(q)^0.5	d*(q)^0.5	cp	Superficie [m2]	F [kN]	P [kN/m]
35.5	3.22	0.552	0.85	38.30	21.14	0.7	0.47	0.48	0.57
34.5	3.19	0.586	1.00	38.18	22.38	0.7	0.59	0.60	0.60
33.5	3.17	0.620	1.00	38.05	23.60	0.7	0.62	0.63	0.63
32.5	3.15	0.654	1.00	37.92	24.81	0.7	0.65	0.66	0.66
31.5	3.13	0.689	1.00	37.78	26.01	0.7	0.69	0.69	0.69
30.5	3.11	0.723	1.00	37.64	27.20	0.7	0.72	0.72	0.72
29.5	3.08	0.757	1.00	37.50	28.38	0.7	0.76	0.74	0.74
28.5	3.06	0.791	1.00	37.35	29.54	0.7	0.79	0.77	0.77
27.5	3.03	0.825	1.00	37.19	30.69	0.7	0.83	0.80	0.80
26.5	3.01	0.859	1.00	37.03	31.82	0.7	0.86	0.82	0.82
25.5	2.98	0.871	1.00	36.87	32.12	0.7	0.87	0.83	0.83
24.5	2.95	0.906	1.00	36.69	33.23	0.7	0.91	0.85	0.85
23.5	2.92	0.940	1.00	36.51	34.31	0.7	0.94	0.88	0.88
22.5	2.89	0.974	1.00	36.32	35.37	0.7	0.97	0.90	0.90
21.5	2.86	1.008	1.00	36.12	36.41	0.7	1.01	0.92	0.92
20.5	2.83	1.042	1.00	35.92	37.43	0.7	1.04	0.94	0.94
19.5	2.79	1.076	1.00	35.70	38.42	0.7	1.08	0.96	0.96
18.5	2.76	1.110	1.00	35.47	39.38	0.7	1.11	0.98	0.98
17.5	2.72	1.144	1.00	35.22	40.31	0.7	1.14	0.99	0.99
16.5	2.68	1.153	1.00	34.97	40.30	0.7	1.15	0.99	0.99
15.5	2.64	1.187	1.00	34.69	41.17	0.7	1.19	1.00	1.00
14.5	2.59	1.221	1.00	34.40	42.00	0.7	1.22	1.01	1.01
13.5	2.55	1.255	1.00	34.09	42.78	0.7	1.26	1.02	1.02
12.5	2.50	1.289	1.00	33.75	43.50	0.7	1.29	1.03	1.03
11.5	2.44	1.323	1.00	33.38	44.17	0.7	1.32	1.03	1.03
10.5	2.38	1.357	1.00	32.98	44.76	0.7	1.36	1.03	1.03
9.5	2.32	1.392	1.00	32.53	45.27	0.7	1.39	1.03	1.03
8.5	2.25	1.426	1.00	32.04	45.68	0.7	1.43	1.02	1.02
7.5	2.17	1.428	1.00	31.49	44.96	0.7	1.43	0.99	0.99
6.5	2.09	1.462	1.00	30.85	45.10	0.7	1.46	0.97	0.97
5.5	1.99	1.496	1.00	30.10	45.03	0.7	1.50	0.95	0.95
4.5	1.87	1.530	1.00	29.20	44.68	0.7	1.53	0.91	0.91
3.5	1.80	1.564	1.00	28.66	44.84	0.7	1.56	0.90	0.90
2.5	1.80	1.599	1.00	28.66	45.82	0.7	1.60	0.92	0.92
1.5	1.80	1.633	1.00	28.66	46.80	0.7	1.63	0.94	0.94
0.5	1.80	1.667	1.00	28.66	47.78	0.7	1.67	0.96	0.96

Tabella 4.7: azione del vento lungo lo sviluppo del palo PA60+12

z [m]	ce	d [m]	sviluppo [m]	(q)^0.5	d*(q)^0.5	cp	Superficie [m2]	F [kN]	P [kN/m]
23.50	2.92	0.552	0.85	36.51	20.15	0.7	0.47	0.44	0.52
22.5	2.89	0.586	1.00	36.32	21.29	0.7	0.59	0.54	0.54
21.5	2.86	0.620	1.00	36.12	22.40	0.7	0.62	0.57	0.57
20.5	2.83	0.654	1.00	35.92	23.50	0.7	0.65	0.59	0.59
19.5	2.79	0.689	1.00	35.70	24.58	0.7	0.69	0.61	0.61
18.5	2.76	0.723	1.00	35.47	25.63	0.7	0.72	0.64	0.64
17.5	2.72	0.757	1.00	35.22	26.66	0.7	0.76	0.66	0.66
16.5	2.68	0.791	1.00	34.97	27.66	0.7	0.79	0.68	0.68
15.5	2.64	0.825	1.00	34.69	28.62	0.7	0.83	0.70	0.70
14.5	2.59	0.859	1.00	34.40	29.56	0.7	0.86	0.71	0.71
13.5	2.55	0.871	1.00	34.09	29.70	0.7	0.87	0.71	0.71
12.5	2.50	0.906	1.00	33.75	30.56	0.7	0.91	0.72	0.72
11.5	2.44	0.940	1.00	33.38	31.37	0.7	0.94	0.73	0.73
10.5	2.38	0.974	1.00	32.98	32.11	0.7	0.97	0.74	0.74
9.5	2.32	1.008	1.00	32.53	32.79	0.7	1.01	0.75	0.75
8.5	2.25	1.042	1.00	32.04	33.39	0.7	1.04	0.75	0.75
7.5	2.17	1.050	1.00	31.49	33.06	0.7	1.05	0.73	0.73
6.5	2.09	1.084	1.00	30.85	33.44	0.7	1.08	0.72	0.72
5.5	1.99	1.118	1.00	30.10	33.66	0.7	1.12	0.71	0.71
4.5	1.87	1.152	1.00	29.20	33.65	0.7	1.15	0.69	0.69
3.5	1.80	1.187	1.00	28.66	34.01	0.7	1.19	0.68	0.68
2.5	1.80	1.221	1.00	28.66	34.99	0.7	1.22	0.70	0.70
1.5	1.80	1.255	1.00	28.66	35.97	0.7	1.25	0.72	0.72
0.5	1.80	1.289	1.00	28.66	36.95	0.7	1.29	0.74	0.74

Tabella 4.8: azione del vento lungo lo sviluppo del palo PA60+0

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: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni					
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 25 di 131

z [m]	ce	d [m]	sviluppo [m]	(q)^0.5	d*(q)^0.5	cp	Superficie [m2]	F [kN]	P [kN/m]
29.5	3.08	0.400	1.00	37.50	15.00	0.7	0.20	0.20	0.39
28.5	3.06	0.433	1.00	37.35	16.18	0.7	0.43	0.42	0.42
27.5	3.03	0.466	1.00	37.19	17.34	0.7	0.47	0.45	0.45
26.5	3.01	0.499	1.00	37.03	18.49	0.7	0.50	0.48	0.48
25.5	2.98	0.532	1.00	36.87	19.63	0.7	0.53	0.51	0.51
24.5	2.95	0.565	1.00	36.69	20.75	0.7	0.57	0.53	0.53
23.5	2.92	0.599	1.00	36.51	21.85	0.7	0.60	0.56	0.56
22.5	2.89	0.632	1.00	36.32	22.94	0.7	0.63	0.58	0.58
21.5	2.86	0.665	1.00	36.12	24.01	0.7	0.66	0.61	0.61
20.5	2.83	0.676	1.00	35.92	24.27	0.7	0.68	0.61	0.61
19.5	2.79	0.709	1.00	35.70	25.31	0.7	0.71	0.63	0.63
18.5	2.76	0.742	1.00	35.47	26.32	0.7	0.74	0.65	0.65
17.5	2.72	0.775	1.00	35.22	27.30	0.7	0.78	0.67	0.67
16.5	2.68	0.808	1.00	34.97	28.26	0.7	0.81	0.69	0.69
15.5	2.64	0.841	1.00	34.69	29.19	0.7	0.84	0.71	0.71
14.5	2.59	0.874	1.00	34.40	30.08	0.7	0.87	0.72	0.72
13.5	2.55	0.907	1.00	34.09	30.93	0.7	0.91	0.74	0.74
12.5	2.50	0.941	1.00	33.75	31.74	0.7	0.94	0.75	0.75
11.5	2.44	0.948	1.00	33.38	31.64	0.7	0.95	0.74	0.74
10.5	2.38	0.981	1.00	32.98	32.35	0.7	0.98	0.75	0.75
9.5	2.32	1.014	1.00	32.53	33.00	0.7	1.01	0.75	0.75
8.5	2.25	1.047	1.00	32.04	33.56	0.7	1.05	0.75	0.75
7.5	2.17	1.080	1.00	31.49	34.01	0.7	1.08	0.75	0.75
6.5	2.09	1.113	1.00	30.85	34.35	0.7	1.11	0.74	0.74
5.5	1.99	1.120	1.00	30.10	33.71	0.7	1.12	0.71	0.71
4.5	1.87	1.153	1.00	29.20	33.67	0.7	1.15	0.69	0.69
3.5	1.80	1.186	1.00	28.66	34.00	0.7	1.19	0.68	0.68
2.5	1.80	1.219	1.00	28.66	34.95	0.7	1.22	0.70	0.70
1.5	1.80	1.252	1.00	28.66	35.90	0.7	1.25	0.72	0.72
0.5	1.80	1.285	1.00	28.66	36.84	0.7	1.29	0.74	0.74

Tabella 4.9: azione del vento lungo lo sviluppo del palo PA30+6

z [m]	ce	d [m]	sviluppo [m]	(q)^0.5	d*(q)^0.5	cp	Superficie [m2]	F [kN]	P [kN/m]
29.5	3.08	0.552	0.85	37.50	20.70	0.7	0.47	0.46	0.54
28.5	3.06	0.586	1.00	37.35	21.89	0.7	0.59	0.57	0.57
27.5	3.03	0.620	1.00	37.19	23.07	0.7	0.62	0.60	0.60
26.5	3.01	0.654	1.00	37.03	24.23	0.7	0.65	0.63	0.63
25.5	2.98	0.689	1.00	36.87	25.38	0.7	0.69	0.66	0.66
24.5	2.95	0.723	1.00	36.69	26.52	0.7	0.72	0.68	0.68
23.5	2.92	0.757	1.00	36.51	27.63	0.7	0.76	0.71	0.71
22.5	2.89	0.791	1.00	36.32	28.73	0.7	0.79	0.73	0.73
21.5	2.86	0.825	1.00	36.12	29.80	0.7	0.83	0.75	0.75
20.5	2.83	0.859	1.00	35.92	30.86	0.7	0.86	0.78	0.78
19.5	2.79	0.871	1.00	35.70	31.11	0.7	0.87	0.78	0.78
18.5	2.76	0.906	1.00	35.47	32.12	0.7	0.91	0.80	0.80
17.5	2.72	0.940	1.00	35.22	33.10	0.7	0.94	0.82	0.82
16.5	2.68	0.974	1.00	34.97	34.05	0.7	0.97	0.83	0.83
15.5	2.64	1.008	1.00	34.69	34.97	0.7	1.01	0.85	0.85
14.5	2.59	1.042	1.00	34.40	35.85	0.7	1.04	0.86	0.86
13.5	2.55	1.076	1.00	34.09	36.68	0.7	1.08	0.88	0.88
12.5	2.50	1.110	1.00	33.75	37.47	0.7	1.11	0.89	0.89
11.5	2.44	1.144	1.00	33.38	38.20	0.7	1.14	0.89	0.89
10.5	2.38	1.153	1.00	32.98	38.01	0.7	1.15	0.88	0.88
9.5	2.32	1.187	1.00	32.53	38.61	0.7	1.19	0.88	0.88
8.5	2.25	1.221	1.00	32.04	39.12	0.7	1.22	0.88	0.88
7.5	2.17	1.255	1.00	31.49	39.51	0.7	1.26	0.87	0.87
6.5	2.09	1.289	1.00	30.85	39.77	0.7	1.29	0.86	0.86
5.5	1.99	1.291	1.00	30.10	38.86	0.7	1.29	0.82	0.82
4.5	1.87	1.325	1.00	29.20	38.69	0.7	1.33	0.79	0.79
3.5	1.80	1.359	1.00	28.66	38.96	0.7	1.36	0.78	0.78
2.5	1.80	1.393	1.00	28.66	39.94	0.7	1.39	0.80	0.80
1.5	1.80	1.428	1.00	28.66	40.92	0.7	1.43	0.82	0.82
0.5	1.80	1.462	1.00	28.66	41.90	0.7	1.46	0.84	0.84

Tabella 4.10: azione del vento lungo lo sviluppo del palo PA60+6

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 E ZZ CL LPE0200 003 C 26 di 131

z [m]	ce	d [m]	sviluppo [m]	(q)^0.5	d*(q)^0.5	cp	Superficie [m2]	F [kN]	P [kN/m]
29.5	3.08	0.280	1.00	37.50	10.50	0.7	0.14	0.14	0.28
28.5	3.06	0.310	1.00	37.35	11.58	0.7	0.31	0.30	0.30
27.5	3.03	0.340	1.00	37.19	12.65	0.7	0.34	0.33	0.33
26.5	3.01	0.370	1.00	37.03	13.71	0.7	0.37	0.36	0.36
25.5	2.98	0.400	1.00	36.87	14.76	0.7	0.40	0.38	0.38
24.5	2.95	0.431	1.00	36.69	15.80	0.7	0.43	0.41	0.41
23.5	2.92	0.461	1.00	36.51	16.82	0.7	0.46	0.43	0.43
22.5	2.89	0.491	1.00	36.32	17.82	0.7	0.49	0.45	0.45
21.5	2.86	0.521	1.00	36.12	18.81	0.7	0.52	0.48	0.48
20.5	2.83	0.551	1.00	35.92	19.79	0.7	0.55	0.50	0.50
19.5	2.79	0.567	1.00	35.70	20.24	0.7	0.57	0.51	0.51
18.5	2.76	0.597	1.00	35.47	21.18	0.7	0.60	0.53	0.53
17.5	2.72	0.627	1.00	35.22	22.09	0.7	0.63	0.54	0.54
16.5	2.68	0.657	1.00	34.97	22.98	0.7	0.66	0.56	0.56
15.5	2.64	0.687	1.00	34.69	23.85	0.7	0.69	0.58	0.58
14.5	2.59	0.717	1.00	34.40	24.68	0.7	0.72	0.59	0.59
13.5	2.55	0.748	1.00	34.09	25.48	0.7	0.75	0.61	0.61
12.5	2.50	0.760	1.00	33.75	25.65	0.7	0.76	0.61	0.61
11.5	2.44	0.790	1.00	33.38	26.37	0.7	0.79	0.62	0.62
10.5	2.38	0.820	1.00	32.98	27.05	0.7	0.82	0.62	0.62
9.5	2.32	0.850	1.00	32.53	27.66	0.7	0.85	0.63	0.63
8.5	2.25	0.880	1.00	32.04	28.21	0.7	0.88	0.63	0.63
7.5	2.17	0.910	1.00	31.49	28.67	0.7	0.91	0.63	0.63
6.5	2.09	0.941	1.00	30.85	29.01	0.7	0.94	0.63	0.63
5.5	1.99	0.953	1.00	30.10	28.67	0.7	0.95	0.60	0.60
4.5	1.87	0.983	1.00	29.20	28.69	0.7	0.98	0.59	0.59
3.5	1.80	1.013	1.00	28.66	29.03	0.7	1.01	0.58	0.58
2.5	1.80	1.043	1.00	28.66	29.89	0.7	1.04	0.60	0.60
1.5	1.80	1.073	1.00	28.66	30.75	0.7	1.07	0.62	0.62
0.5	1.80	1.103	1.00	28.66	31.62	0.7	1.10	0.63	0.63

Tabella 4.11: azione del vento lungo lo sviluppo del palo PN8+6

z [m]	ce	d [m]	sviluppo [m]	(q)^0.5	d*(q)^0.5	cp	Superficie [m2]	F [kN]	P [kN/m]
28.5	3.06	0.265	1.00	37.35	9.90	0.7	0.27	0.26	0.26
27.5	3.03	0.295	1.00	37.19	10.95	0.7	0.29	0.29	0.29
26.5	3.01	0.324	1.00	37.03	12.00	0.7	0.32	0.31	0.31
25.5	2.98	0.354	1.00	36.87	13.03	0.7	0.35	0.34	0.34
24.5	2.95	0.383	1.00	36.69	14.06	0.7	0.38	0.36	0.36
23.5	2.92	0.413	1.00	36.51	15.07	0.7	0.41	0.39	0.39
22.5	2.89	0.442	1.00	36.32	16.06	0.7	0.44	0.41	0.41
21.5	2.86	0.472	1.00	36.12	17.04	0.7	0.47	0.43	0.43
20.5	2.83	0.501	1.00	35.92	18.00	0.7	0.50	0.45	0.45
19.5	2.79	0.518	1.00	35.70	18.49	0.7	0.52	0.46	0.46
18.5	2.76	0.548	1.00	35.47	19.42	0.7	0.55	0.48	0.48
17.5	2.72	0.577	1.00	35.22	20.33	0.7	0.58	0.50	0.50
16.5	2.68	0.607	1.00	34.97	21.21	0.7	0.61	0.52	0.52
15.5	2.64	0.636	1.00	34.69	22.07	0.7	0.64	0.54	0.54
14.5	2.59	0.666	1.00	34.40	22.90	0.7	0.67	0.55	0.55
13.5	2.55	0.695	1.00	34.09	23.69	0.7	0.70	0.57	0.57
12.5	2.50	0.725	1.00	33.75	24.45	0.7	0.72	0.58	0.58
11.5	2.44	0.741	1.00	33.38	24.73	0.7	0.74	0.58	0.58
10.5	2.38	0.771	1.00	32.98	25.41	0.7	0.77	0.59	0.59
9.5	2.32	0.800	1.00	32.53	26.03	0.7	0.80	0.59	0.59
8.5	2.25	0.830	1.00	32.04	26.58	0.7	0.83	0.60	0.60
7.5	2.17	0.859	1.00	31.49	27.05	0.7	0.86	0.60	0.60
6.5	2.09	0.889	1.00	30.85	27.41	0.7	0.89	0.59	0.59
5.5	1.99	0.904	1.00	30.10	27.21	0.7	0.90	0.57	0.57
4.5	1.87	0.934	1.00	29.20	27.26	0.7	0.93	0.56	0.56
3.5	1.80	0.963	1.00	28.66	27.60	0.7	0.96	0.55	0.55
2.5	1.80	0.993	1.00	28.66	28.45	0.7	0.99	0.57	0.57
1.5	1.80	1.022	1.00	28.66	29.30	0.7	1.02	0.59	0.59
0.5	1.80	1.052	1.00	28.66	30.14	0.7	1.05	0.60	0.60

Tabella 4.12: azione del vento lungo lo sviluppo del palo PN2+6

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 27 di 131

z [m]	ce	d [m]	sviluppo [m]	(q)^0.5	d*(q)^0.5	cp	Superficie [m2]	F [kN]	P [kN/m]
23.5	2.92	0.320	0.5	36.51	11.68	0.7	0.16	0.15	0.30
22.5	2.89	0.352	1.00	36.32	12.78	0.7	0.35	0.32	0.32
21.5	2.86	0.383	1.00	36.12	13.85	0.7	0.38	0.35	0.35
20.5	2.83	0.415	1.00	35.92	14.91	0.7	0.42	0.37	0.37
19.5	2.79	0.447	1.00	35.70	15.96	0.7	0.45	0.40	0.40
18.5	2.76	0.479	1.00	35.47	16.98	0.7	0.48	0.42	0.42
17.5	2.72	0.510	1.00	35.22	17.98	0.7	0.51	0.44	0.44
16.5	2.68	0.542	1.00	34.97	18.96	0.7	0.54	0.46	0.46
15.5	2.64	0.574	1.00	34.69	19.91	0.7	0.57	0.48	0.48
14.5	2.59	0.588	1.00	34.40	20.23	0.7	0.59	0.49	0.49
13.5	2.55	0.620	1.00	34.09	21.12	0.7	0.62	0.50	0.50
12.5	2.50	0.651	1.00	33.75	21.99	0.7	0.65	0.52	0.52
11.5	2.44	0.683	1.00	33.38	22.81	0.7	0.68	0.53	0.53
10.5	2.38	0.715	1.00	32.98	23.58	0.7	0.71	0.54	0.54
9.5	2.32	0.747	1.00	32.53	24.29	0.7	0.75	0.55	0.55
8.5	2.25	0.778	1.00	32.04	24.94	0.7	0.78	0.56	0.56
7.5	2.17	0.810	1.00	31.49	25.51	0.7	0.81	0.56	0.56
6.5	2.09	0.842	1.00	30.85	25.97	0.7	0.84	0.56	0.56
5.5	1.99	0.851	1.00	30.10	25.61	0.7	0.85	0.54	0.54
4.5	1.87	0.883	1.00	29.20	25.77	0.7	0.88	0.53	0.53
3.5	1.80	0.914	1.00	28.66	26.21	0.7	0.91	0.53	0.53
2.5	1.80	0.946	1.00	28.66	27.12	0.7	0.95	0.54	0.54
1.5	1.80	0.978	1.00	28.66	28.03	0.7	0.98	0.56	0.56
0.5	1.80	1.010	1.00	28.66	28.94	0.7	1.01	0.58	0.58

Tabella 4.13: azione del vento lungo lo sviluppo del palo PN15+0

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 28 di 131

4.1.2 AZIONE SISMICA

I sostegni sono situati nel comune Flumeri. Nel caso in esame sono stati assunti i seguenti parametri:

Longitudine (WGS84) = 15.10752

Latitudine (WGS84) = 41.06436

V_n (vita nominale) = 100 anni

C_u (coefficiente d'uso) = 2 (costruzione di classe 4)

V_r (periodo di riferimento) = 200 anni

q (fattore di struttura) = 2

Categoria del suolo = B

Categoria topografica = T1

I parametri sismici, ricavati dalla mappa sismica del territorio nazionale, che caratterizzano l'area dove sorge il traliccio sono dunque:

SLATO LIMITE	T _R [anni]	a _g [g]	F _o [-]	T _C [*] [s]
SLO	120	0.133	2.314	0.336
SLD	201	0.175	2.305	0.349
SLV	1898	0.475	2.338	0.431
SLC	2475	0.525	2.360	0.436

L'analisi sismica è stata fatta mediante un'analisi dinamica.

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 29 di 131

5 COMBINAZIONI DI CARICO – PALI MONOSTELO

Si considerano le seguenti condizioni elementari di carico:

1. che tutti i conduttori e le corde di guardia siano integri e che il vento spiri normalmente alla linea;
2. nelle condizioni di carico di 1):
 - a) sia rotta una fune di guardia;
 - b) sia rotto un conduttore;

Queste condizioni di carico, unite a considerazioni di carattere geometrico sulla struttura generano 6 ipotesi di carico:

- IPOTESI 1:** conduttori integri, fune di guardia integra; vento trasversale.
- IPOTESI 2:** conduttore della mensola bassa rotto, conduttori nelle mensole medie e alte integri, fune di guardia integra; vento trasversale;
- IPOTESI 3:** conduttore della mensola media rotto, conduttori nelle mensole bassa e alta integri, fune di guardia integra; vento trasversale;
- IPOTESI 4:** conduttore della mensola alta rotto, conduttori nelle mensole bassa e media integri, fune di guardia integra; vento trasversale;
- IPOTESI 5:** conduttori integri, fune di guardia rotta; vento trasversale;
- IPOTESI 6:** conduttori integri; fune di guardia integra; sismica

I carichi dovuti alle funi di guardia e ai conduttori integri sono stati considerati come carichi permanenti e quindi il loro valore è stato moltiplicato per il coefficiente γ_G 1.3, mentre le azioni dovute a conduttori e funi di guardia rotte sono state considerate come azioni eccezionali e quindi il loro valore è stato moltiplicato per il coefficiente γ_Q 1.0.

Nel calcolo sismico sono stati considerati i TPL validi per conduttori e fune integri, moltiplicati per il coefficiente 1.

n° Load Case	Load Case	SLU1	Eccezionale 1	Eccezionale 2	Eccezionale 3	Eccezionale 4	Ex	Ey
1	dead	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	conduttore basso integro	1.30	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	conduttore basso rotto	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	conduttore medio integro	1.30	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	conduttore medio rotto	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	conduttore alto integro	1.30	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00
7	conduttore alto rotto	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
8	fune di guardia integra	1.30	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00
9	fune di guardia rotta	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
10	vento trasversale	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
11	sisma x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30
12	sisma y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	1.00

Tabella 5.1: combinazioni SLU, ECCEZIONALE ed SLV

APPALTATORE: <u>Conorzio</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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">LPE0200 003</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">30 di 131</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	30 di 131
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	30 di 131								

n° Load Case	Load Case	EQU 1	EQU 2	EQU 3	EQU 4	EQU 5
1	dead	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
2	conduttore basso integro	1.10	0.00	1.10	1.10	1.10
3	conduttore basso rotto	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00
4	conduttore medio integro	1.10	1.10	0.00	1.10	1.10
5	conduttore medio rotto	0.00	0.00	1.10	0.00	0.00
6	conduttore alto integro	1.10	1.10	1.10	0.00	1.10
7	conduttore alto rotto	0.00	0.00	0.00	1.10	0.00
8	fune di guardia integra	1.10	1.10	1.10	1.10	0.00
9	fune di guardia rotta	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10
10	vento trasversale	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
11	sisma x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	sisma y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 5.2: combinazioni EQU

n° Load Case	Load Case	SLE1	SLE2	SLE3	SLE4	SLE5
1	dead	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	conduttore basso integro	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00
3	conduttore basso rotto	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
4	conduttore medio integro	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00
5	conduttore medio rotto	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
6	conduttore alto integro	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00
7	conduttore alto rotto	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
8	fune di guardia integra	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
9	fune di guardia rotta	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
10	vento trasversale	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	sisma x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	sisma y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 5.3: combinazioni SLE

Le azioni alle base dei tralicci determinate dalle combinazioni sopra definite, saranno utilizzate per la verifica delle fondazioni.

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 31 di 131

6 VERIFICA DEI SOSTEGNI - MONOSTELO

In questa sezione si deve verificare che le sollecitazioni resistenti (M_{ult} N_{ult}) alla base del palo, calcolate secondo le indicazioni delle NTC2008 e dell'EC3, siano maggiori delle sollecitazioni agenti (M_{Ed} ; N_{Ed}). Queste ultime sollecitazioni sono state ricavate dall'analisi agli elementi finiti condotta tramite il programma di calcolo.

Essendo sezioni di classe 4, deve essere soddisfatta la seguente relazione:

$$\eta_1 = \frac{N_{Ed}}{f_y A_{eff}} + \frac{M_{Ed} + N_{Ed} e_N}{f_y W_{eff}} \leq 1,0$$

γ_{M0} γ_{M0}

Nel caso in cui la sezione risulti essere di classe 3, la verifica consiste nel controllare che le tensioni valutate secondo il criterio di Von Mises siano minori del limite di snervamento ovvero che la sezione rimanga in campo elastico.

6.1 Palo PA30-3

	concio 1	concio 2	concio 3
NEd [kN]	-129	-109	-92
MEd [kNm]	1975	1189	400

Tabella 6.1: sollecitazioni alla base dei singoli conci

6.1.1 CONCIO 1

PA30-3 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 1		
D ext	1030.4	mm
thickness	12	mm
D int	1,006	mm
A = Transverse section area	38,393	mm ²
J	4,978,019,557	mm ⁴
J	497,802	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	9,662,305	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
γ _{M0}	1.05	
N _{sd}	-129	kN
M _{sd}	1975	kNm
N/A	-3.4	N/mm ²
M/W	204.5	N/mm ²
N/A+M/W	201.1	N/mm ²
N/A-M/W	-207.8	N/mm ²

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 32 di 131

sigma σ1	207.8	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ2	-201.1	Mpa		
ψ = σ2/σ1	-0.97	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, κσ	23.05	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	(235/fyk)^0.5		
b	1030	mm overall diameter (external)		
t	12	mm thickness		
b/t	85.87			
λp	0.77	NOI, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	1.11			
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary		
bc	523.7	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	506.7	mm		
beff	523.7	mm		
be1	209.5	mm		
be2	314.2	mm		
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3				
σid	207.0	MPa		
fy/γM0	338.1	MPa		
check	verificato			

6.1.1 CONCIO 2

PA30-3 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 2		
D ext	869	mm
thickness	12	mm
D int	845	mm
A = Transverse section area	32,312	mm ²
J	2,967,705,072	mm ⁴
J	296,771	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	6,829,375	mm ³
steel grade	S355	
fyk	355	N/mm ² (t<40mm)
ftk	510	N/mm ² (t<40mm)
γM0	1.05	
Nsd	-109.3	kN
Msd	1189.0	kNm
N/A	-3.4	N/mm ²
M/W	174.1	N/mm ²
N/A+M/W	170.7	N/mm ²
N/A-M/W	-177.5	N/mm ²

sigma σ1	177.5	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ2	-170.7	Mpa		
ψ = σ2/σ1	-0.96	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, κσ	22.91	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	(235/fyk)^0.5		
b	869	mm overall diameter (external)		
t	12	mm thickness		
b/t	72.43			
λp	0.65	OK area reduction not necessary	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	1.00			
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary		
bc	443.0	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	426.1	mm		
beff	443.0	mm		
be1	177.2	mm		
be2	265.8	mm		
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3				
σid	177.0	MPa		
fy/γM0	338.1	MPa		
check	verificato			

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 33 di 131

6.1.2 CONCIO 3

PA30-3 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 3		
D ext	696.5	mm
thickness	10	mm
D int	677	mm
A = Transverse section area	21,567	mm ²
J	1,270,789,601	mm ⁴
J	127,079	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	3,649,073	mm ³
steel grade	S355	
fyk	355	N/mm ² (t<40mm)
ftk	510	N/mm ² (t<40mm)
γM0	1.05	
Nsd	-92.1	kN
Msd	400.0	kNm
N/A	-4.3	N/mm ²
M/W	109.6	N/mm ²
N/A+M/W	105.3	N/mm ²
N/A-M/W	-113.9	N/mm ²

sigma σ1	113.9	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ2	-105.3	Mpa		
ψ = σ2/σ1	-0.93	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k _σ	22.00	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	(235/fyk) ^{0.5}		
b	696.5	mm overall diameter (external)		
t	10	mm thickness		
b/t	69.65			
λ _p	0.64	OK area reduction not necessary	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	1.00			
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary		
bc	361.8	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	334.7	mm		
beff	361.8	mm		
be1	144.7	mm		
be2	217.1	mm		
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3				
σ _{id}	113.0	MPa		
fy/γM0	338.1	MPa		
check	verificato			

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 34 di 131

6.2 Palo PA30+0

	concio 1	concio 2	concio 3
NEd [kN]	-142	-118	-92
MEd [kNm]	2413	1549	400

Tabella 6.2: sollecitazioni alla base dei singoli conci

6.2.1 CONCIO 1

PA30+0 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 1		
D ext	1129.7	mm
thickness	12	mm
D int	1,106	mm
A = Transverse section area	42,136	mm ²
J	6,580,621,958	mm ⁴
J	658,062	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	11,650,211	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
γ _{M0}	1.05	
N _{sd}	-142	kN
M _{sd}	2413	kNm
N/A	-3.4	N/mm ²
M/W	207.1	N/mm ²
N/A+M/W	203.7	N/mm ²
N/A-M/W	-210.5	N/mm ²

sigma σ ₁	210.5	Mpa Max compression (positive)	
sigma σ ₂	-203.7	Mpa	
ψ = σ ₂ /σ ₁	-0.97	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5
buckling factor, k _σ	23.06	Tab 4.1 - EC3-1-5	
ε	0.814	(235/f _{yk}) ^{0.5}	
b	1129.7	mm overall diameter (external)	
t	12	mm thickness	
b/t	94.14		
λ _p	0.85	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5
ρ	1.02		
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary	
bc	574.0	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)	
bt	555.7	mm	
be _{eff}	574.0	mm	
be ₁	229.6	mm	
be ₂	344.4	mm	
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3			
σ _{td}	210.0	MPa	
f _y /γ _{M0}	338.1	MPa	
check	verificato		

APPALTATORE: Consorzio 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 35 di 131

6.2.2 CONCIO 2

PA30+0 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 2		
D ext	954.8	mm
thickness	12	mm
D int	931	mm
A = Transverse section area	35,543	mm ²
J	3,949,755,429	mm ⁴
J	394,976	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	8,273,472	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
γ _{M0}	1.05	
N _{sd}	-118.0	kN
M _{sd}	1548.9	kNm
N/A	-3.3	N/mm ²
M/W	187.2	N/mm ²
N/A+M/W	183.9	N/mm ²
N/A-M/W	-190.5	N/mm ²

sigma σ ₁	190.5	Mpa Max compression (positive)	
sigma σ ₂	-183.9	Mpa	
ψ = σ ₂ /σ ₁	-0.97	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5
buckling factor, k _σ	22.99	Tab 4.1 - EC3-1-5	
ε	0.814	(235/f _{yk}) ^{0.5}	
b	954.8	mm overall diameter (external)	
t	12	mm thickness	
b/t	79.57		
λ _p	0.72	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5
ρ	1.18		
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary	
bc	485.9	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)	
bt	468.9	mm	
b _{eff}	485.9	mm	
b _{e1}	194.3	mm	
b _{e2}	291.5	mm	
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3			
σ _d	190.0	MPa	
f _y /γ _{M0}	338.1	MPa	
check	verificato		

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 36 di 131

6.2.3 CONCIO 3

PA30+0 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 3		
D ext	696.5	mm
thickness	10	mm
D int	677	mm
A = Transverse section area	21,567	mm ²
J	1,270,789,601	mm ⁴
J	127,079	cm ⁴
W = J(D _{ext} /2)	3,649,073	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
γ _{M0}	1.05	
N _{sd}	-92.0	kN
M _{sd}	400.0	kNm
N/A	-4.3	N/mm ²
M/W	109.6	N/mm ²
N/A+M/W	105.4	N/mm ²
N/A-M/W	-113.9	N/mm ²

sigma σ ₁	113.9	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ ₂	-105.4	Mpa		
ψ = σ ₂ /σ ₁	-0.93	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k _σ	22.00	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	(235/f _{yk}) ^{0.5}		
b	696.5	mm overall diameter (external)		
t	10	mm thickness		
b/t	69.65			
λ _p	0.64	OK area reduction not necessary	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	1.00			
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary		
bc	361.8	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	334.7	mm		
be _{ff}	361.8	mm		
be ₁	144.7	mm		
be ₂	217.1	mm		
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3				
σ _{id}	114	MPa		
f _y /γ _{M0}	338.1	MPa		
check	verificato			

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>COMMESSA IF28</td> <td>LOTTO 01</td> <td>CODIFICA E ZZ CL</td> <td>DOCUMENTO LPE0200 003</td> <td>REV. C</td> <td>FOGLIO 37 di 131</td> </tr> </table>	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 37 di 131
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 37 di 131		

6.3 Palo PA30+9

	concio 1	concio 2	concio 3	concio 4
NEd [kN]	-183	-148	-117	-92
MEd [kNm]	3199	2239	1282	322

Tabella 6.3: sollecitazioni alla base dei singoli conci

6.3.1 CONCIO 1

PA30+9 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 1		
D ext	1401.4	mm
thickness	12	mm
D int	1,377	mm
A = Transverse section area	52,380	mm ²
J	12,640,788,465	mm ⁴
J	1,264,079	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	18,039,972	mm ³
steel grade	S355	
fyk	355	N/mm ² (t<40mm)
ftk	510	N/mm ² (t<40mm)
Nsd	-183.0	kN
Msd	3199.2	kNm
N/A	-3.5	N/mm ²
M/W	177.3	N/mm ²
N/A+M/W	173.8	N/mm ²
N/A-M/W	-180.8	N/mm ²

APPALTATORE: Conorzio 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: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 38 di 131

sigma σ_1	180.8	Mpa Max compression (positive)			
sigma σ_2	-173.8	Mpa			
$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	-0.96	transv section mainly in compression		Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k_{σ}	22.90	Tab 4.1 - EC3-1-5			
ϵ	0.814	$(235/f_y)^{0.5}$			
b	1401.4	mm overall diameter (external)			
t	12	mm thickness			
b/t	116.79				
λ_p	1.06	NO!, transv section area to be reduced		§4.4 - EC3-1-5	
ρ	0.85				
ρ (reduction factor for plate buckling)	0.85	Class 4, to be reduced			
bc	714.5	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)			
bt	686.9	mm			
b _{eff}	604.6	mm			
b _{e1}	241.9	mm			
b _{e2}	362.8	mm			
A ₁	14161.9	mm ² (area sezione 1 - superiore)			
A ₂	34964.7	mm ² (area sezione 2 - inferiore)			
A _{eff} = A ₁ +A ₂	49127	mm ²			
A _{eff} / A	0.94				
y _{G1}	614.2	mm (distanza tra baricentro figura 1 e baricentro sezione piena)			
y _{G2}	-286.5	mm (distanza tra baricentro figura 2 e baricentro sezione piena)			
y ₁	1314.9	mm (distanza tra baricentro figura 1 e l'asse passante per la base della figura 2)			
y ₂	414.2	mm (distanza tra baricentro figura 2 e l'asse passante per la base della figura 2)			
S _{x1}	18,621,673	mm ³ (momento statico della sezione 1 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)			
S _{x2}	14,482,727	mm ³ (momento statico della sezione 2 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)			
Y _G	674	mm (a partire dalla base della sezione 2)			
en	26.7	mm			
J _{xg,1}	71,403,102	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al suo baricentro)			
d ₁	640.9	mm (distanza tra baricentro sezione 1 e baricentro sezione efficace)			
J _{x0,1}	5,888,458,602	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al baricentro della sezione efficace)			
J _{xg,2}	3,821,199,798	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al suo baricentro)			
d ₂	259.8	mm (distanza tra baricentro sezione 2 e baricentro sezione efficace)			
J _{x0,2}	6,180,996,611	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)			
J _{x0,1} +J _{x0,2}	12,069,455,213	mm ⁴ (momento inerzia delle sezioni 1 e 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)			
J _{eff} /J	0.95				
W _{eff} = J _{eff} /(D _{ext} /2)	17224608.20	mm ³			
Ned*en	4.89	kNm			
Ned	-183.00	kN			
f _y .A _{eff} /γ _{M0}	16609.48	kN			
Med+Ned*en	3204.08	kNm			
f _y .W _{eff} /γ _{M0}	5823.56	kNm			
eta	0.56				
check	verificato				

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 39 di 131

6.3.2 CONCIO 2

PA30+9 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 2		
D ext	1186.6	mm
thickness	12	mm
D int	1,163	mm
A = Transverse section area	44,281	mm ²
J	7,637,591,864	mm ⁴
J	763,759	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	12,873,069	mm ³
steel grade	S355	
fyk	355	N/mm ² (t<40mm)
ftk	510	N/mm ² (t<40mm)
Nsd	-148	kN
Msd	2239	kNm
N/A	-3.3	N/mm ²
M/W	174.0	N/mm ²
N/A+M/W	170.6	N/mm ²
N/A-M/W	-177.3	N/mm ²

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 E ZZ CL LPE0200 003 C 40 di 131

sigma σ_1	177.3	Mpa Max compression (positive)	
sigma σ_2	-170.6	Mpa	
$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	-0.96	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5
buckling factor, k_{σ}	22.92	Tab 4.1 - EC3-1-5	
ϵ	0.814	$(235/f_yk)^{0.5}$	
b	1186.6	mm overall diameter (external)	
t	12	mm thickness	
b/t	98.88		
λ_p	0.89	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5
ρ	0.98		
ρ (reduction factor for plate buckling)	0.98	Class 4, to be reduced	
bc	604.7	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)	
bt	581.9	mm	
beff	591.7	mm	
be1	236.7	mm	
be2	355.0	mm	
A1	12943.3	mm ² (area sezione 1 - superiore)	
A2	30948.7	mm ² (area sezione 2 - inferiore)	
Aeff = A1+A2	43892	mm ²	
Aeff / A	0.99		
yG1	508.2	mm (distanza tra baricentro figura 1 e baricentro sezione piena)	
yG2	-216.9	mm (distanza tra baricentro figura 2 e baricentro sezione piena)	
y1	1101.5	mm (distanza tra baricentro figura 1 e l'asse passante per la base della figura 2)	
y2	376.4	mm (distanza tra baricentro figura 2 e l'asse passante per la base della figura 2)	
Sx1	14,257,013	mm ³ (momento statico della sezione 1 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)	
Sx2	11,649,088	mm ³ (momento statico della sezione 2 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)	
YG	590	mm (a partire dalla base della sezione 2)	
en	3.3	mm	
Jxg,1	62,608,034	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al suo baricentro)	
d1	511.5	mm (distanza tra baricentro sezione 1 e baricentro sezione efficace)	
Jx0,1	3,448,985,174	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al baricentro della sezione efficace)	
Jxg,2	2,727,924,844	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al suo baricentro)	
d2	213.6	mm (distanza tra baricentro sezione 2 e baricentro sezione efficace)	
Jx0,2	4,139,957,724	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)	
Jx0,1+Jx0,2	7,588,942,898	mm ⁴ (momento inerzia delle sezioni 1 e 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)	
Jeff/J	0.99		
Weff = Jeff/(D _{ext} /2)	12791071.80	mm ³	
Ned*en	0.49	kNm	
Ned	-148.00	kN	
fy.Aeff/ γM_0	14839.66	kN	
Med+Ned*en	2239.89	kNm	
fy.Weff/ γM_0	4324.60	kNm	
eta	0.53		
check	verificato		

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 41 di 131

6.3.3 CONCIO 3

PA30+9 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 3		
D ext	954.8	mm
thickness	12	mm
D int	931	mm
A = Transverse section area	35,543	mm ²
J	3,949,755,429	mm ⁴
J	394,976	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	8,273,472	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
γ _{M0}	1.05	
N _{sd}	-117.0	kN
M _{sd}	1282.3	kNm
N/A	-3.3	N/mm ²
M/W	155.0	N/mm ²
N/A+M/W	151.7	N/mm ²
N/A-M/W	-158.3	N/mm ²

sigma σ ₁	158.3	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ ₂	-151.7	Mpa		
ψ = σ ₂ /σ ₁	-0.96	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k _σ	22.82	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	(235/f _{yk}) ^{0.5}		
b	954.8	mm overall diameter (external)		
t	12	mm thickness		
b/t	79.57			
λ _p	0.72	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	1.17			
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary		
bc	487.5	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	467.3	mm		
be _{ff}	487.5	mm		
be ₁	195.0	mm		
be ₂	292.5	mm		
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3				
σ _{id}	158.0	MPa		
f _y /γ _{M0}	338.1	MPa		
check	verificato			

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 42 di 131

6.3.4 CONCIO 4

PA30+9 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 4		
D ext	696.5	mm
thickness	10	mm
D int	677	mm
A = Transverse section area	21,567	mm ²
J	1,270,789,601	mm ⁴
J	127,079	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	3,649,073	mm ³
steel grade	S355	
fyk	355	N/mm ² (t<40mm)
ftk	510	N/mm ² (t<40mm)
γM0	1.05	
Nsd	-92.0	kN
Msd	321.6	kNm
N/A	-4.3	N/mm ²
M/W	88.1	N/mm ²
N/A+M/W	83.9	N/mm ²
N/A-M/W	-92.4	N/mm ²

sigma σ1	92.4	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ2	-83.9	Mpa		
ψ = σ2/σ1	-0.91	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, kσ	21.58	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	(235/fyk) ^{0.5}		
b	696.5	mm overall diameter (external)		
t	10	mm thickness		
b/t	69.65			
λp	0.65	OK area reduction not necessary	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	1.00			
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary		
bc	365.1	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	331.4	mm		
beff	365.1	mm		
be1	146.0	mm		
be2	219.1	mm		
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3				
σid	92.0	MPa		
fy/γM0	338.1	MPa		
check	verificato			

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 43 di 131

6.4 Palo PN15+6

	concio 1	concio 2	concio 3	concio 4
NEd [kN]	-124	-104	-85	-65
MEd [kNm]	1861	1382	904	290

Tabella 6.4: sollecitazioni alla base dei singoli conci

6.4.1 CONCIO 1

PN15+6 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 1		
D ext	1194.4	mm
thickness	10	mm
D int	1,174	mm
A = Transverse section area	37,209	mm ²
J	6,525,082,992	mm ⁴
J	652,508	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	10,926,127	mm ³
steel grade	S355	
fyk	355	N/mm ² (t<40mm)
ftk	510	N/mm ² (t<40mm)
Nsd	-124.0	kN
Msd	1860.6	kNm
N/A	-3.3	N/mm ²
M/W	170.3	N/mm ²
N/A+M/W	167.0	N/mm ²
N/A-M/W	-173.6	N/mm ²

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 44 di 131

sigma σ_1	173.6	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ_2	-167.0	Mpa		
$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	-0.96	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k_σ	22.90	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	$(235/f_yk)^{0.5}$		
b	1194	mm overall diameter (external)		
t	10	mm thickness		
b/t	119.44			
λ_p	1.08	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	0.83			
ρ (reduction factor for plate buckling)	0.83	Class 4, to be reduced		
bc	608.9	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	585.5	mm		
b _{eff}	505.2	mm		
b _{e1}	202.1	mm		
b _{e2}	303.1	mm		
A ₁	9953.5	mm ² (area sezione 1 - superiore)		
A ₂	24700.7	mm ² (area sezione 2 - inferiore)		
A _{eff} = A ₁ +A ₂	34654	mm ²		
A _{eff} / A	0.93			
y _{G1}	524.9	mm (distanza tra baricentro figura 1 e baricentro sezione piena)		
y _{G2}	-247.2	mm (distanza tra baricentro figura 2 e baricentro sezione piena)		
y ₁	1122.1	mm (distanza tra baricentro figura 1 e l'asse passante per la base della figura 2)		
y ₂	350.0	mm (distanza tra baricentro figura 2 e l'asse passante per la base della figura 2)		
S _{x1}	11,168,782	mm ³ (momento statico della sezione 1 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)		
S _{x2}	8,645,251	mm ³ (momento statico della sezione 2 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)		
Y _G	572	mm (a partire dalla base della sezione 2)		
e _n	25.4	mm		
J _{xg,1}	35,020,144	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al suo baricentro)		
d ₁	550.1	mm (distanza tra baricentro sezione 1 e baricentro sezione efficace)		
J _{x0,1}	3,047,037,955	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
J _{xg,2}	1,932,470,331	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al suo baricentro)		
d ₂	222.0	mm (distanza tra baricentro sezione 2 e baricentro sezione efficace)		
J _{x0,2}	3,149,820,502	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
J _{x0,1} +J _{x0,2}	6,196,858,457	mm ⁴ (momento inerzia delle sezioni 1 e 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
J _{eff} /J	0.950			
W _{eff} = J _{eff} /(D _{ext} /2)	10376521.19	mm ³		
Ned*e _n	3.15	kNm		
Ned	-124.00	kN		
f _y ·A _{eff} /γ _{M0}	11716.41	kN		
Med+Ned*e _n	1863.71	kNm		
f _y ·W _{eff} /γ _{M0}	3508.25	kNm		
eta	0.54			
check	verificato			

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 45 di 131

6.4.2 CONCIO 2

PN15+6 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 2		
D ext	1034.8	mm
thickness	10	mm
D int	1,015	mm
A = Transverse section area	32,195	mm ²
J	4,226,867,039	mm ⁴
J	422,687	cm ⁴
$W = J/(D_{ext}/2)$	8,169,438	mm ³
steel grade	S355	
fyk	355	N/mm ² (t<40mm)
ftk	510	N/mm ² (t<40mm)
Nsd	-104.0	kN
Msd	1382.3	kNm
N/A	-3.2	N/mm ²
M/W	169.2	N/mm ²
N/A+M/W	166.0	N/mm ²
N/A-M/W	-172.4	N/mm ²

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 46 di 131

sigma σ_1	172.4	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ_2	-166.0	Mpa		
$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	-0.96	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k_σ	22.93	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	$(235/f_yk)^{0.5}$		
\bar{b}	1035	mm overall diameter (external)		
t	10	mm thickness		
\bar{b}/t	103.48			
λ_p	0.94	NO!, transv section area to be reduced	\$4.4 - EC3-1-5	
ρ	0.94			
ρ (reduction factor for plate buckling)	0.94	Class 4, to be reduced		
bc	527.3	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	507.5	mm		
b _{eff}	496.2	mm		
b _{e1}	198.5	mm		
b _{e2}	297.7	mm		
A1	9213.2	mm ² (area sezione 1 - superiore)		
A2	22212.3	mm ² (area sezione 2 - inferiore)		
A _{eff} = A1+A2	31426	mm ²		
A _{eff} / A	0.98			
y _{G1}	446.1	mm (distanza tra baricentro figura 1 e baricentro sezione piena)		
y _{G2}	-195.6	mm (distanza tra baricentro figura 2 e baricentro sezione piena)		
y1	963.5	mm (distanza tra baricentro figura 1 e l'asse passante per la base della figura 2)		
y2	321.8	mm (distanza tra baricentro figura 2 e l'asse passante per la base della figura 2)		
S _{x1}	8,876,949	mm ³ (momento statico della sezione 1 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)		
S _{x2}	7,147,914	mm ³ (momento statico della sezione 2 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)		
Y _G	510	mm (a partire dalla base della sezione 2)		
en	7.5	mm		
J _{xg,1}	31,323,843	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al suo baricentro)		
d1	453.5	mm (distanza tra baricentro sezione 1 e baricentro sezione efficace)		
J _{x0,1}	1,926,137,907	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
J _{xg,2}	1,441,341,806	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al suo baricentro)		
d2	188.2	mm (distanza tra baricentro sezione 2 e baricentro sezione efficace)		
J _{x0,2}	2,228,084,148	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
J _{x0,1} +J _{x0,2}	4,154,222,055	mm ⁴ (momento inerzia delle sezioni 1 e 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
J _{eff} /J	0.983			
W _{eff} = J _{eff} /(D _{ext} /2)	8029033.74	mm ³		
Ned*en	0.78	kNm		
Ned	-104.00	kN		
f _y ·A _{eff} /γ _{M0}	10624.82	kN		
Med+Ned*en	1383.12	kNm		
f _y ·W _{eff} /γ _{M0}	2714.58	kNm		
eta	0.52			
check	verificato			

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 47 di 131

6.4.3 CONCIO 3

PN15+6 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 3		
D ext	861.3	mm
thickness	10	mm
D int	841	mm
A = Transverse section area	26,744	mm ²
J	2,423,079,751	mm ⁴
J	242,308	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	5,626,564	mm ³
steel grade	S355	
fyk	355	N/mm ² (t<40mm)
ftk	510	N/mm ² (t<40mm)
γM0	1.05	
Nsd	-85.0	kN
Msd	904.1	kNm
N/A	-3.2	N/mm ²
M/W	160.7	N/mm ²
N/A+M/W	157.5	N/mm ²
N/A-M/W	-163.9	N/mm ²

sigma σ1	163.9	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ2	-157.5	Mpa		
ψ = σ2/σ1	-0.96	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k _σ	22.89	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	(235/fyk) ^{0.5}		
b	861.3	mm overall diameter (external)		
t	10	mm thickness		
b/t	86.13			
λp	0.78	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	1.10			
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary		
bc	439.2	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	422.1	mm		
beff	439.2	mm		
be1	175.7	mm		
be2	263.5	mm		
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3				
σ _d	164	MPa		
f _y /γM0	338.1	MPa		
check	verificato			

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 48 di 131

6.4.4 CONCIO 4

PN15+6 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 4		
D ext	601.8	mm
thickness	8	mm
D int	586	mm
A = Transverse section area	14,924	mm ²
J	657,883,924	mm ⁴
J	65,788	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	2,186,387	mm ³
steel grade	S355	
fyk	355	N/mm ² (t<40mm)
ftk	510	N/mm ² (t<40mm)
γM0	1.05	
Nsd	-65.0	kN
Msd	289.9	kNm
N/A	-4.4	N/mm ²
M/W	132.6	N/mm ²
N/A+M/W	128.2	N/mm ²
N/A-M/W	-137.0	N/mm ²

sigma σ1	137.0	Mpa Max compression (positive)	
sigma σ2	-128.2	Mpa	
ψ = σ2/σ1	-0.94	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5
buckling factor, k _σ	22.28	Tab 4.1 - EC3-1-5	
ε	0.814	(235/fyk) ^{0.5}	
b	601.8	mm overall diameter (external)	
t	8	mm thickness	
b/t	75.23		
λ _p	0.69	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5
ρ	1.21		
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary	
bc	310.8	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)	
bt	291.0	mm	
beff	310.8	mm	
be1	124.3	mm	
be2	186.5	mm	
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3			
σ _{id}	137.0	MPa	
f _y /γM0	338.1	MPa	
check	verificato		

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 49 di 131

6.5 Palo PN15+12

	concio 1	concio 2	concio 3	concio 4
NEd [kN]	-147	-113	-85	-67
MEd [kNm]	2448	1653	914	295

Tabella 6.5: sollecitazioni alla base dei singoli conci

6.5.1 CONCIO 1

PN15+12 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 1		
D ext	1384.8	mm
thickness	10	mm
D int	1,365	mm
A = Transverse section area	43,191	mm ²
J	10,204,727,994	mm ⁴
J	1,020,473	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	14,738,198	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
N _{sd}	-147.0	kN
M _{sd}	2447.7	kNm
N/A	-3.4	N/mm ²
M/W	166.1	N/mm ²
N/A+M/W	162.7	N/mm ²
N/A-M/W	-169.5	N/mm ²

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 50 di 131

sigma σ_1	169.5	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ_2	-162.7	Mpa		
$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	-0.96	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k_σ	22.86	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	$(235/f_yk)^{0.5}$		
b	1385	mm overall diameter (external)		
t	10	mm thickness		
b/t	138.48			
λ_p	1.25	NO!, transv section area to be reduced	\$4.4 - EC3-1-5	
ρ	0.73			
ρ (reduction factor for plate buckling)	0.73	Class 4, to be reduced		
bc	706.6	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	678.2	mm		
b _{eff}	513.2	mm		
b _{e1}	205.3	mm		
b _{e2}	307.9	mm		
A1	10768.1	mm ² (area sezione 1 - superiore)		
A2	27664.7	mm ² (area sezione 2 - inferiore)		
A _{eff} = A1+A2	38433	mm ²		
A _{eff} / A	0.89			
y _{G1}	619.2	mm (distanza tra baricentro figura 1 e baricentro sezione piena)		
y _{G2}	-308.8	mm (distanza tra baricentro figura 2 e baricentro sezione piena)		
y1	1311.6	mm (distanza tra baricentro figura 1 e l'asse passante per la base della figura 2)		
y2	383.6	mm (distanza tra baricentro figura 2 e l'asse passante per la base della figura 2)		
S _{x1}	14,123,377	mm ³ (momento statico della sezione 1 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)		
S _{x2}	10,611,918	mm ³ (momento statico della sezione 2 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)		
Y _G	644	mm (a partire dalla base della sezione 2)		
en	48.8	mm		
J _{xg,1}	39,034,860	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al suo baricentro)		
d1	667.6	mm (distanza tra baricentro sezione 1 e baricentro sezione efficace)		
J _{x0,1}	4,838,138,143	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
J _{xg,2}	2,642,580,586	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al suo baricentro)		
d2	260.4	mm (distanza tra baricentro sezione 2 e baricentro sezione efficace)		
J _{x0,2}	4,518,619,865	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
J _{x0,1} +J _{x0,2}	9,356,758,007	mm ⁴ (momento inerzia delle sezioni 1 e 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
J _{eff} /J	0.92			
W _{eff} = J _{eff} /(D _{ext} /2)	13513515.32	mm ³		
Ned*en	7.17	kNm		
Ned	-147.00	kN		
f _y ·A _{eff} /γ _{M0}	12993.97	kN		
Med+Ned*en	2454.90	kNm		
f _y ·W _{eff} /γ _{M0}	4568.86	kNm		
eta	0.55			
check	verificato			

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 51 di 131

6.5.2 CONCIO 2

PN15+12 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 2		
D ext	1130.3	mm
thickness	10	mm
D int	1,110	mm
A = Transverse section area	35,195	mm ²
J	5,522,013,898	mm ⁴
J	552,201	cm ⁴
$W = J/(D_{ext}/2)$	9,770,882	mm ³
steel grade	S355	
fyk	355	N/mm ² (t<40mm)
ftk	510	N/mm ² (t<40mm)
Nsd	-113.0	kN
Msd	1653.4	kNm
N/A	-3.2	N/mm ²
M/W	169.2	N/mm ²
N/A+M/W	166.0	N/mm ²
N/A-M/W	-172.4	N/mm ²

APPALTATORE: Conorzio 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: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 E ZZ CL LPE0200 003 C 52 di 131

sigma σ_1	172.4	Mpa Max compression (positive)	
sigma σ_2	-166.0	Mpa	
$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	-0.96	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5
buckling factor, k_{σ}	22.93	Tab 4.1 - EC3-1-5	
ϵ	0.814	$(235/f_yk)^{0.5}$	
b	1130	mm overall diameter (external)	
t	10	mm thickness	
b/t	113.03		
λ_P	1.02	NOI, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5
ρ	0.87		
ρ (reduction factor for plate buckling)	0.87	Class 4, to be reduced	
bc	575.9	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)	
bt	554.4	mm	
beff	501.9	mm	
be1	200.8	mm	
be2	301.1	mm	
A1	9664.0	mm ² (area sezione 1 - superiore)	
A2	23704.3	mm ² (area sezione 2 - inferiore)	
Aeff = A1+A2	33368	mm ²	
Aeff / A	0.95		
yG1	493.3	mm (distanza tra baricentro figura 1 e baricentro sezione piena)	
yG2	-226.4	mm (distanza tra baricentro figura 2 e baricentro sezione piena)	
y1	1058.5	mm (distanza tra baricentro figura 1 e l'asse passante per la base della figura 2)	
y2	338.8	mm (distanza tra baricentro figura 2 e l'asse passante per la base della figura 2)	
Sx1	10,229,010	mm ³ (momento statico della sezione 1 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)	
Sx2	8,030,292	mm ³ (momento statico della sezione 2 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)	
YG	547	mm (a partire dalla base della sezione 2)	
en	17.9	mm	
Jxg,1	33,586,825	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al suo baricentro)	
d1	511.3	mm (distanza tra baricentro sezione 1 e baricentro sezione efficace)	
Jx0,1	2,559,617,736	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al baricentro della sezione efficace)	
Jxg,2	1,725,009,403	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al suo baricentro)	
d2	208.4	mm (distanza tra baricentro sezione 2 e baricentro sezione efficace)	
Jx0,2	2,754,893,968	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)	
Jx0,1+Jx0,2	5,314,511,705	mm ⁴ (momento inerzia delle sezioni 1 e 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)	
Jeff/J	0.962		
Weff = Jeff/(D _{ext} /2)	9403718.84	mm ³	
Ned*en	2.03	kNm	
Ned	-113.00	kN	
f _y ·Aeff/γM0	11281.64	kN	
Med+Ned*en	1655.47	kNm	
f _y ·Weff/γM0	3179.35	kNm	
eta	0.53		
check	verificato		

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 53 di 131

6.5.3 CONCIO 3

PN15+12 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 3		
D ext	861.3	mm
thickness	10	mm
D int	841	mm
A = Transverse section area	26,744	mm ²
J	2,423,079,751	mm ⁴
J	242,308	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	5,626,564	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
γ _{M0}	1.05	
N _{sd}	-85.0	kN
M _{sd}	914.2	kNm
N/A	-3.2	N/mm ²
M/W	162.5	N/mm ²
N/A+M/W	159.3	N/mm ²
N/A-M/W	-165.7	N/mm ²

sigma σ ₁	165.7	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ ₂	-159.3	Mpa		
ψ = σ ₂ /σ ₁	-0.96	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, κ _σ	22.90	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	(235/f _{yk}) ^{0.5}		
b	861.3	mm overall diameter (external)		
t	10	mm thickness		
b/t	86.13			
λ _p	0.78	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	1.10			
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary		
bc	439.1	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	422.2	mm		
b _{eff}	439.1	mm		
b _{e1}	175.6	mm		
b _{e2}	263.4	mm		
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3				
σ _{id}	166	MPa		
f _y /γ _{M0}	338.1	MPa		
check	verificato			

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 54 di 131

6.5.4 CONCIO 4

PN15+12 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 4		
D ext	601.9	mm
thickness	8	mm
D int	586	mm
A = Transverse section area	14,926	mm ²
J	658,216,316	mm ⁴
J	65,822	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	2,187,128	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
γ _{M0}	1.05	
N _{sd}	-67.0	kN
M _{sd}	294.9	kNm
N/A	-4.5	N/mm ²
M/W	134.8	N/mm ²
N/A+M/W	130.3	N/mm ²
N/A-M/W	-139.3	N/mm ²

sigma σ ₁	139.3	Mpa Max compression (positive)	
sigma σ ₂	-130.3	Mpa	
ψ = σ ₂ /σ ₁	-0.94	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5
buckling factor, k _σ	22.25	Tab 4.1 - EC3-1-5	
ε	0.814	(235/f _{yk}) ^{0.5}	
b	601.9	mm overall diameter (external)	
t	8	mm thickness	
b/t	75.24		
λ _p	0.69	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5
ρ	1.21		
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary	
bc	311.0	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)	
bt	290.9	mm	
be _{ff}	311.0	mm	
be ₁	124.4	mm	
be ₂	186.6	mm	
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3			
σ _{id}	139	MPa	
f _y /γ _{M0}	338.1	MPa	
check	verificato		

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA IF28</td> <td style="text-align: center;">LOTTO 01</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO LPE0200 003</td> <td style="text-align: center;">REV. C</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO 55 di 131</td> </tr> </table>	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 55 di 131
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 55 di 131		

6.6 Palo PA60+12

	concio 1	concio 2	concio 3	concio 4
NEd [kN]	-244	-185	-130	-97
MEd [kNm]	5845	4089	2271	623

Tabella 6.6: sollecitazioni alla base dei singoli conci

6.6.1 CONCIO 1

PA60+12 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 1		
D ext	1675	mm
thickness	15	mm
D int	1,645	mm
A = Transverse section area	78,226	mm ²
J	26,947,027,676	mm ⁴
J	2,694,703	cm ⁴
$W = J/(D_{ext}/2)$	32,175,555	mm ³
steel grade	S355	
fyk	355	N/mm ² (t<40mm)
ftk	510	N/mm ² (t<40mm)
Nsd	-244.0	kN
Msd	5845.0	kNm
N/A	-3.1	N/mm ²
M/W	181.7	N/mm ²
N/A+M/W	178.5	N/mm ²
N/A-M/W	-184.8	N/mm ²

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 56 di 131

sigma σ_1	184.8	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ_2	-178.5	Mpa		
$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	-0.97	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, $k\sigma$	23.02	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ϵ	0.814	$(235/f_yk)^{0.5}$		
b	1675	mm overall diameter (external)		
t	15	mm thickness		
b/t	111.67			
λ_p	1.01	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	0.88			
ρ (reduction factor for plate buckling)	0.88	Class 4, to be reduced		
bc	851.9	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	823.1	mm		
beff	751.8	mm		
be1	300.7	mm		
be2	451.1	mm		
A1	21600.2	mm ² (area sezione 1 - superiore)		
A2	52893.0	mm ² (area sezione 2 - inferiore)		
Aeff = A1+A2	74493	mm ²		
Aeff / A	0.95			
yG1	729.8	mm (distanza tra baricentro figura 1 e baricentro sezione piena)		
yG2	-332.4	mm (distanza tra baricentro figura 2 e baricentro sezione piena)		
y1	1567.3	mm (distanza tra baricentro figura 1 e l'asse passante per la base della figura 2)		
y2	505.1	mm (distanza tra baricentro figura 2 e l'asse passante per la base della figura 2)		
Sx1	33,853,504	mm ³ (momento statico della sezione 1 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)		
Sx2	26,715,209	mm ³ (momento statico della sezione 2 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)		
YG	813	mm (a partire dalla base della sezione 2)		
en	24.4	mm		
Jxg,1	168,370,996	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al suo baricentro)		
d1	754.3	mm (distanza tra baricentro sezione 1 e baricentro sezione efficace)		
Jx0,1	12,457,531,695	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
Jxg,2	8,540,224,754	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al suo baricentro)		
d2	307.9	mm (distanza tra baricentro sezione 2 e baricentro sezione efficace)		
Jx0,2	13,555,262,448	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
Jx0,1+Jx0,2	26,012,794,142	mm ⁴ (momento inerzia delle sezioni 1 e 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
Jeff/J	0.97			
W _{eff} = Jeff/(D _{ext} /2)	31060052.71	mm ³		
Ned*en	5.96	kNm		
Ned	-244.00	kN		
f _y .Aeff/γM0	25185.79	kN		
Med+Ned*en	5850.96	kNm		
f _y .W _{eff} /γM0	10501.26	kNm		
eta	0.57			
check	verificato			

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 57 di 131

6.6.2 CONCIO 2

PA60+12 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 2		
D ext	1433	mm
thickness	15	mm
D int	1,403	mm
A = Transverse section area	66,831	mm ²
J	16,803,980,504	mm ⁴
J	1,680,398	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	23,449,596	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
γ _{M0}	1.05	
N _{sd}	-185.0	kN
M _{sd}	4089.0	kNm
N/A	-2.8	N/mm ²
M/W	174.4	N/mm ²
N/A+M/W	171.6	N/mm ²
N/A-M/W	-177.1	N/mm ²

sigma σ ₁	177.1	Mpa Max compression (positive)	
sigma σ ₂	-171.6	Mpa	
ψ = σ ₂ /σ ₁	-0.97	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5
buckling factor, k _σ	23.08	Tab 4.1 - EC3-1-5	
ε	0.814	(235/f _{yk}) ^{0.5}	
b	1433	mm overall diameter (external)	
t	15	mm thickness	
b/t	95.55		
λ _p	0.86	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5
ρ	1.01		
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary	
bc	728.0	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)	
bt	705.2	mm	
be _{eff}	728.0	mm	
be ₁	291.2	mm	
be ₂	436.8	mm	
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3			
σ _d	177.0	MPa	
f _y /γ _{M0}	338.1	MPa	
check	verificato		

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 58 di 131

6.6.3 CONCIO 3

PA60+12 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 3		
D ext	1147.5	mm
thickness	12	mm
D int	1,124	mm
A = Transverse section area	42,807	mm ²
J	6,900,031,099	mm ⁴
J	690,003	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	12,026,198	mm ³
steel grade	S355	
fyk	355	N/mm ² (t<40mm)
ftk	510	N/mm ² (t<40mm)
γM0	1.05	
Nsd	-130.0	kN
Msd	2271.0	kNm
N/A	-3.0	N/mm ²
M/W	188.8	N/mm ²
N/A+M/W	185.8	N/mm ²
N/A-M/W	-191.9	N/mm ²

sigma σ1	191.9	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ2	-185.8	Mpa		
ψ = σ2/σ1	-0.97	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k _σ	23.07	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	(235/fyk) ^{0.5}		
b	1147.5	mm overall diameter (external)		
t	12	mm thickness		
b/t	95.63			
λ _p	0.86	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	1.01			
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary		
bc	583.0	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	564.5	mm		
beff	583.0	mm		
be1	233.2	mm		
be2	349.8	mm		
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3				
σ _{id}	192.0	MPa		
fy/γM0	338.1	MPa		
check	verificato			

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 59 di 131

6.6.4 CONCIO 4

PA60+12 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 4		
D ext	867.1	mm
thickness	10	mm
D int	847	mm
A = Transverse section area	26,927	mm ²
J	2,472,939,464	mm ⁴
J	247,294	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	5,703,931	mm ³
steel grade	S355	
fyk	355	N/mm ² (t<40mm)
ftk	510	N/mm ² (t<40mm)
γM0	1.05	
Nsd	-97.0	kN
Msd	623.0	kNm
N/A	-3.6	N/mm ²
M/W	109.2	N/mm ²
N/A+M/W	105.6	N/mm ²
N/A-M/W	-112.8	N/mm ²

sigma σ1	112.8	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ2	-105.6	Mpa		
ψ = σ2/σ1	-0.94	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, kσ	22.27	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	(235/fyk)^0.5		
b	867.1	mm overall diameter (external)		
t	10	mm thickness		
b/t	86.71			
λp	0.80	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	1.08			
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary		
bc	447.8	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	419.3	mm		
beff	447.8	mm		
be1	179.1	mm		
be2	268.7	mm		
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3				
σd	113.0	MPa		
fy/γM0	338.1	MPa		
check	verificato			

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 60 di 131

6.7 Palo PA60+0

	concio 1	concio 2	concio 3
NEd [kN]	-165	-119	-98
MEd [kNm]	3874	2000	743

Tabella 6.7: sollecitazioni alla base dei singoli conci

6.7.1 CONCIO 1

PA60+0 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 1		
D ext	1306.3	mm
thickness	15	mm
D int	1,276	mm
A = Transverse section area	60,851	mm ²
J	12,685,021,157	mm ⁴
J	1,268,502	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	19,421,299	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
γ _{M0}	1.05	
N _{sd}	-165.4	kN
M _{sd}	3874.3	kNm
N/A	-2.7	N/mm ²
M/W	199.5	N/mm ²
N/A+M/W	196.8	N/mm ²
N/A-M/W	-202.2	N/mm ²

sigma σ ₁	202.2	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ ₂	-196.8	Mpa		
ψ = σ ₂ /σ ₁	-0.97	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k _σ	23.19	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	(235/f _{yk}) ^{0.5}		
b	1306	mm overall diameter (external)		
t	15	mm thickness		
b/t	87.09			
λ _p	0.78	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	1.10			
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary		
bc	662.1	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	644.2	mm		
b _{eff}	662.1	mm		
b _{e1}	264.8	mm		
b _{e2}	397.2	mm		
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3				
σ _{id}	202.0	MPa		
f _y /γ _{M0}	338.1	MPa		
check	verificato			

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 61 di 131

6.7.2 CONCIO 2

PA60+0 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 2		
D ext	1045	mm
thickness	12	mm
D int	1,021	mm
A = Transverse section area	38,936	mm ²
J	5,192,164,516	mm ⁴
J	519,216	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	9,939,059	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
γM0	1.05	
N _{sd}	-119.0	kN
M _{sd}	1999.9	kNm
N/A	-3.1	N/mm ²
M/W	201.2	N/mm ²
N/A+M/W	198.2	N/mm ²
N/A-M/W	-204.3	N/mm ²

sigma σ ₁	204.3	Mpa Max compression (positive)	
sigma σ ₂	-198.2	Mpa	
ψ = σ ₂ /σ ₁	-0.97	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5
buckling factor, k _σ	23.12	Tab 4.1 - EC3-1-5	
ε	0.814	(235/f _{yk}) ^{0.5}	
b	1045	mm overall diameter (external)	
t	12	mm thickness	
b/t	87.07		
λ _p	0.78	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5
ρ	1.09		
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary	
bc	530.3	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)	
bt	514.5	mm	
be _{ff}	530.3	mm	
be ₁	212.1	mm	
be ₂	318.2	mm	
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3			
σ _{id}	204.0	MPa	
f _y /γM0	338.1	MPa	
check	verificato		

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 62 di 131

6.7.3 CONCIO 3

PA60+0 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 3		
D ext	867.1	mm
thickness	10	mm
D int	847	mm
A = Transverse section area	26,927	mm ²
J	2,472,939,464	mm ⁴
J	247,294	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	5,703,931	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
γ _{M0}	1.05	
N _{sd}	-98.0	kN
M _{sd}	743.0	kNm
N/A	-3.6	N/mm ²
M/W	130.3	N/mm ²
N/A+M/W	126.6	N/mm ²
N/A-M/W	-133.9	N/mm ²

sigma σ ₁	133.9	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ ₂	-126.6	Mpa		
ψ = σ ₂ /σ ₁	-0.95	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k _σ	22.50	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	(235/f _{yk}) ^{0.5}		
b	867.1	mm overall diameter (external)		
t	10	mm thickness		
b/t	86.71			
λ _p	0.79	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	1.08			
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary		
bc	445.7	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	421.4	mm		
be _{ff}	445.7	mm		
be ₁	178.3	mm		
be ₂	267.4	mm		
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3				
σ _{id}	134.0	MPa		
f _y /γ _{M0}	338.1	MPa		
check	verificato			

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">LPE0200 003</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">63 di 131</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	63 di 131
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	63 di 131								

6.8 Palo PA30+6

	concio 1	concio 2	concio 3	concio 4
NEd [kN]	-170	-144	-118	-92
MEd [kNm]	2980	2219	1382	355

Tabella 6.8: sollecitazioni alla base dei singoli conci

6.8.1 CONCIO 1

PA30+6 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 1		
D ext	1302.2	mm
thickness	12	mm
D int	1,278	mm
A = Transverse section area	48,639	mm ²
J	10,121,614,958	mm ⁴
J	1,012,161	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	15,545,408	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
N _{sd}	-170.0	kN
M _{sd}	2980.2	kNm
N/A	-3.5	N/mm ²
M/W	191.7	N/mm ²
N/A+M/W	188.2	N/mm ²
N/A-M/W	-195.2	N/mm ²

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: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 64 di 131

sigma σ_1	195.2	Mpa Max compression (positive)			
sigma σ_2	-188.2	Mpa			
$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	-0.96	transv section mainly in compression		Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k_σ	22.97	Tab 4.1 - EC3-1-5			
ϵ	0.814	(235/fyk)^0.5			
b	1302.2	mm overall diameter (external)			
t	12	mm thickness			
b/t	108.52				
λ_p	0.98	NO!, transv section area to be reduced		\$4.4 - EC3-1-5	
ρ	0.90				
ρ (reduction factor for plate buckling)	0.90	Class 4, to be reduced			
bc	663.0	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)			
bt	639.2	mm			
beff	599.2	mm			
be1	239.7	mm			
be2	359.5	mm			
A1	13612.7	mm ² (area sezione 1 - superiore)			
A2	33130.4	mm ² (area sezione 2 - inferiore)			
Aeff = A1+A2	46743	mm ²			
Aeff / A	0.96				
yG1	565.2	mm (distanza tra baricentro figura 1 e baricentro sezione piena)			
yG2	-254.0	mm (distanza tra baricentro figura 2 e baricentro sezione piena)			
y1	1216.3	mm (distanza tra baricentro figura 1 eASSE passante per la base della figura 2)			
y2	397.1	mm (distanza tra baricentro figura 2 eASSE passante per la base della figura 2)			
Sx1	16,557,178	mm ³ (momento statico della sezione 1 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)			
Sx2	13,156,064	mm ³ (momento statico della sezione 2 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)			
YG	636	mm (a partire dalla base della sezione 2)			
en	15.1	mm			
Jxg,1	67,448,628	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al suo baricentro)			
d1	580.3	mm (distanza tra baricentro sezione 1 e baricentro sezione efficace)			
Jx0,1	4,651,513,496	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al baricentro della sezione efficace)			
Jxg,2	3,294,916,126	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al suo baricentro)			
d2	238.9	mm (distanza tra baricentro sezione 2 e baricentro sezione efficace)			
Jx0,2	5,185,771,777	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)			
Jx0,1+Jx0,2	9,837,285,273	mm ⁴ (momento inerzia delle sezioni 1 e 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)			
Jeff/J	0.97				
Weff = Jeff/(D _{ext} /2)	15108716.44	mm ³			
Ned*en	2.57	kNm			
Ned	-170.00	kN			
fy*Aeff/γM0	15803.62	kN			
Med+Ned*en	2982.74	kNm			
fy*Weff/γM0	5108.19	kNm			
eta	0.59				
check	verificato				

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 65 di 131

6.8.2 CONCIO 2

PA30+6 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 2		
D ext	1142.9	mm
thickness	12	mm
D int	1,119	mm
A = Transverse section area	42,634	mm ²
J	6,816,518,850	mm ⁴
J	681,652	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	11,928,461	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
γ _{M0}	1.05	
N _{sd}	-144.0	kN
M _{sd}	2219.1	kNm
N/A	-3.4	N/mm ²
M/W	186.0	N/mm ²
N/A+M/W	182.7	N/mm ²
N/A-M/W	-189.4	N/mm ²

sigma σ ₁	189.4	Mpa Max compression (positive)	
sigma σ ₂	-182.7	Mpa	
ψ = σ ₂ /σ ₁	-0.96	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5
buckling factor, k _σ	22.97	Tab 4.1 - EC3-1-5	
ε	0.814	(235/f _{yk}) ^{0.5}	
b	1143	mm overall diameter (external)	
t	12	mm thickness	
b/t	95.24		
λ _p	0.86	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5
ρ	1.01		
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary	
bc	581.8	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)	
bt	561.1	mm	
b _{eff}	581.8	mm	
b _{e1}	232.7	mm	
b _{e2}	349.1	mm	
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3			
σ _{id}	189	MPa	
f _y /γ _{M0}	338.1	MPa	
check	verificato		

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 66 di 131

6.8.3 CONCIO 3

PA30+6 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 3		
D ext	954.8	mm
thickness	12	mm
D int	931	mm
A = Transverse section area	35,543	mm ²
J	3,949,755,429	mm ⁴
J	394,976	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	8,273,472	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
γM0	1.05	
N _{sd}	-118.0	kN
M _{sd}	1381.8	kNm
N/A	-3.3	N/mm ²
M/W	167.0	N/mm ²
N/A+M/W	163.7	N/mm ²
N/A-M/W	-170.3	N/mm ²

sigma σ ₁	170.3	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ ₂	-163.7	Mpa		
ψ = σ ₂ /σ ₁	-0.96	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k _σ	22.89	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	(235/f _{yk}) ^{0.5}		
b	954.8	mm overall diameter (external)		
t	12	mm thickness		
b/t	79.57			
λ _p	0.72	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	1.17			
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary		
bc	486.9	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	467.9	mm		
be _{ff}	486.9	mm		
be ₁	194.8	mm		
be ₂	292.1	mm		
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3				
σ _{id}	170.0	MPa		
f _y /γM0	338.1	MPa		
check	verificato			

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C FOGLIO 67 di 131

6.8.4 CONCIO 4

PA30+6 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 4		
D ext	696.5	mm
thickness	10	mm
D int	677	mm
A = Transverse section area	21,567	mm ²
J	1,270,789,601	mm ⁴
J	127,079	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	3,649,073	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
γ _{M0}	1.05	
N _{sd}	-92.0	kN
M _{sd}	355.4	kNm
N/A	-4.3	N/mm ²
M/W	97.4	N/mm ²
N/A+M/W	93.1	N/mm ²
N/A-M/W	-101.7	N/mm ²

sigma σ ₁	101.7	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ ₂	-93.1	Mpa		
ψ = σ ₂ /σ ₁	-0.92	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k _σ	21.78	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	(235/f _{yk}) ^{0.5}		
b	696.5	mm overall diameter (external)		
t	10	mm thickness		
b/t	69.65			
λ _p	0.65	OK area reduction not necessary	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	1.00			
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary		
bc	363.5	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	333.0	mm		
be _{ff}	363.5	mm		
be ₁	145.4	mm		
be ₂	218.1	mm		
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3				
σ _{id}	102.0	MPa		
f _y /γ _{M0}	338.1	MPa		
check	verificato			

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 68 di 131

6.9 Palo PA60+6

	concio 1	concio 2	concio 3	concio 4
NEd [kN]	-202	-164	-131	-98
MEd [kNm]	4846	3580	2421	654

Tabella 6.9: sollecitazioni alla base dei singoli conci

6.9.1 CONCIO 1

PA60+6 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 1		
D ext	1479.1	mm
thickness	15	mm
D int	1,449	mm
A = Transverse section area	68,994	mm ²
J	18,488,809,581	mm ⁴
J	1,848,881	cm ⁴
$W = J/(D_{ext}/2)$	25,000,081	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
N _{sd}	-202.0	kN
M _{sd}	4846.0	kNm
N/A	-2.9	N/mm ²
M/W	193.8	N/mm ²
N/A+M/W	190.9	N/mm ²
N/A-M/W	-196.8	N/mm ²

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 69 di 131

sigma σ_1	196.8	Mpa Max compression (positive)			
sigma σ_2	-190.9	Mpa			
$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	-0.97	transv section mainly in compression		Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k_{σ}	23.12	Tab 4.1 - EC3-1-5			
ϵ	0.814	$(235/f_yk)^{0.5}$			
b	1479	mm overall diameter (external)			
t	15	mm thickness			
b/t	98.61				
λ_P	0.89	NOI, transv section area to be reduced		§4.4 - EC3-1-5	
ρ	0.99				
ρ (reduction factor for plate buckling)	0.99	Class 4, to be reduced			
bc	750.7	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)			
bt	728.4	mm			
beff	739.5	mm			
be1	295.8	mm			
be2	443.7	mm			
A1	20194.6	mm ² (area sezione 1 - superiore)			
A2	48376.1	mm ² (area sezione 2 - inferiore)			
Aeff = A1+A2	68571	mm ²			
Aeff / A	0.99				
yG1	633.2	mm (distanza tra baricentro figura 1 e baricentro sezione piena)			
yG2	-268.2	mm (distanza tra baricentro figura 2 e baricentro sezione piena)			
y1	1372.8	mm (distanza tra baricentro figura 1 e l'asse passante per la base della figura 2)			
y2	471.4	mm (distanza tra baricentro figura 2 e l'asse passante per la base della figura 2)			
Sx1	27,722,176	mm ³ (momento statico della sezione 1 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)			
Sx2	22,802,083	mm ³ (momento statico della sezione 2 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)			
YG	737	mm (a partire dalla base della sezione 2)			
en	2.7	mm			
Jxg,1	152,560,401	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al suo baricentro)			
d1	635.8	mm (distanza tra baricentro sezione 1 e baricentro sezione efficace)			
Jx0,1	8,314,786,262	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al baricentro della sezione efficace)			
Jxg,2	6,679,762,182	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al suo baricentro)			
d2	265.7	mm (distanza tra baricentro sezione 2 e baricentro sezione efficace)			
Jx0,2	10,093,661,059	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)			
Jx0,1+Jx0,2	18,408,447,320	mm ⁴ (momento inerzia delle sezioni 1 e 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)			
Jeff/J	0.996				
Weff = Jeff/(D _{ext} /2)	24891416.83	mm ³			
Ned*en	0.55	kNm			
Ned	-202.00	kN			
f _y ·Aeff/γM0	23183.44	kN			
Med+Ned*en	4846.50	kNm			
f _y ·Weff/γM0	8415.67	kNm			
eta	0.58				
check	verificato				

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 70 di 131

6.9.2 CONCIO 2

PA60+6 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 2		
D ext	1311	mm
thickness	15	mm
D int	1,281	mm
A = Transverse section area	61,073	mm ²
J	12,824,024,032	mm ⁴
J	1,282,402	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	19,563,729	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
γ _{M0}	1.05	
N _{sd}	-164.0	kN
M _{sd}	3579.9	kNm
N/A	-2.7	N/mm ²
M/W	183.0	N/mm ²
N/A+M/W	180.3	N/mm ²
N/A-M/W	-185.7	N/mm ²

sigma σ ₁	185.7	Mpa Max compression (positive)	
sigma σ ₂	-180.3	Mpa	
ψ = σ ₂ /σ ₁	-0.97	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5
buckling factor, k _σ	23.14	Tab 4.1 - EC3-1-5	
ε	0.814	(235/f _{yk}) ^{0.5}	
b	1311	mm overall diameter (external)	
t	15	mm thickness	
b/t	87.40		
λ _p	0.79	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5
ρ	1.09		
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary	
bc	665.1	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)	
bt	645.9	mm	
be _{ff}	665.1	mm	
be ₁	266.0	mm	
be ₂	399.1	mm	
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3			
σ _{id}	186.0	MPa	
f _y /γ _{M0}	338.1	MPa	
check	verificato		

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 71 di 131

6.9.3 CONCIO 3

PA60+6 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 3		
D ext	1147.5	mm
thickness	12	mm
D int	1,124	mm
A = Transverse section area	42,807	mm ²
J	6,900,031,099	mm ⁴
J	690,003	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	12,026,198	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
γM0	1.05	
N _{sd}	-131.0	kN
M _{sd}	2420.8	kNm
N/A	-3.1	N/mm ²
M/W	201.3	N/mm ²
N/A+M/W	198.2	N/mm ²
N/A-M/W	-204.4	N/mm ²

sigma σ1	204.4	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ2	-198.2	Mpa		
ψ = σ2/σ1	-0.97	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k _σ	23.11	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	(235/f _{yk}) ^{0.5}		
b	1147.5	mm overall diameter (external)		
t	12	mm thickness		
b/t	95.63			
λ _p	0.86	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	1.01			
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary		
bc	582.5	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	565.0	mm		
beff	582.5	mm		
be1	233.0	mm		
be2	349.5	mm		
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3				
σ _{id}	204	MPa		
f _y /γM0	338.1	MPa		
check	verificato			

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 72 di 131

6.9.4 CONCIO 4

PA60+6 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 4		
D ext	867.1	mm
thickness	10	mm
D int	847	mm
A = Transverse section area	26,927	mm ²
J	2,472,939,464	mm ⁴
J	247,294	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	5,703,931	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
γ _{M0}	1.05	
N _{sd}	-98.0	kN
M _{sd}	654.2	kNm
N/A	-3.6	N/mm ²
M/W	114.7	N/mm ²
N/A+M/W	111.0	N/mm ²
N/A-M/W	-118.3	N/mm ²

sigma σ ₁	118.3	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ ₂	-111.0	Mpa		
ψ = σ ₂ /σ ₁	-0.94	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k _σ	22.33	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	(235/f _{yk}) ^{0.5}		
b̄	867.1	mm overall diameter (external)		
t	10	mm thickness		
b̄/t	86.71			
λ _p	0.79	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	1.08			
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary		
bc	447.3	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	419.8	mm		
b _{eff}	447.3	mm		
b _{e1}	178.9	mm		
b _{e2}	268.4	mm		
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3				
σ _{id}	118.0	MPa		
f _y /γ _{M0}	338.1	MPa		
check	verificato			

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>LPE0200 003</td> <td>C</td> <td>73 di 131</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	73 di 131
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	73 di 131								

6.10 Palo PN8+6

	concio 1	concio 2	concio 3	concio 4
NEd [kN]	-105	-90	-75	-62
MEd [kNm]	1410	1038	630	228

Tabella 6.10: sollecitazioni alla base dei singoli conci

6.10.1 CONCIO 1

PN8+6 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 1		
D ext	1118.1	mm
thickness	8	mm
D int	1,102	mm
A = Transverse section area	27,900	mm ²
J	4,297,924,033	mm ⁴
J	429,792	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	7,687,906	mm ³
steel grade	S355	
fyk	355	N/mm ² (t<40mm)
ftk	510	N/mm ² (t<40mm)
Nsd	-105	kN
Msd	1410	kNm
N/A	-3.8	N/mm ²
M/W	183.4	N/mm ²
N/A+M/W	179.7	N/mm ²
N/A-M/W	-187.2	N/mm ²

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 74 di 131

sigma σ_1	187.2	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ_2	-179.7	Mpa		
$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	-0.96	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k_σ	22.86	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	$(235/f_{yk})^{0.5}$		
\bar{b}	1118	mm overall diameter (external)		
t	8	mm thickness		
\bar{b}/t	139.76			
λ_p	1.27	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	0.72			
ρ (reduction factor for plate buckling)	0.72	Class 4, to be reduced		
bc	570.5	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	547.6	mm		
b _{eff}	410.9	mm		
b _{e1}	164.4	mm		
b _{e2}	246.6	mm		
A ₁	6925.6	mm ² (area sezione 1 - superiore)		
A ₂	17835.5	mm ² (area sezione 2 - inferiore)		
A _{eff} = A ₁ +A ₂	24761	mm ²		
A _{eff} / A	0.89			
y _{G1}	500.5	mm (distanza tra baricentro figura 1 e baricentro sezione piena)		
y _{G2}	-250.3	mm (distanza tra baricentro figura 2 e baricentro sezione piena)		
y ₁	1059.6	mm (distanza tra baricentro figura 1 e l'asse passante per la base della figura 2)		
y ₂	308.8	mm (distanza tra baricentro figura 2 e l'asse passante per la base della figura 2)		
S _{x1}	7,338,059	mm ³ (momento statico della sezione 1 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)		
S _{x2}	5,506,703	mm ³ (momento statico della sezione 2 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)		
Y _G	518.75	mm (a partire dalla base della sezione 2)		
en	40.3	mm		
J _{xg,1}	16,097,559	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al suo baricentro)		
d ₁	540.8	mm (distanza tra baricentro sezione 1 e baricentro sezione efficace)		
J _{x0,1}	2,041,601,666	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
J _{xg,2}	1,104,659,854	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al suo baricentro)		
d ₂	210.0	mm (distanza tra baricentro sezione 2 e baricentro sezione efficace)		
J _{x0,2}	1,891,204,257	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
J _{x0,1} +J _{x0,2}	3,932,805,924	mm ⁴ (momento inerzia delle sezioni 1 e 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
J _{eff} /J	0.92			
W _{eff} = J _{eff} /(D _{ext} /2)	7034801.76	mm ³		
Ned*en	4.23	kNm		
Ned	-105.00	kN		
f _y ·A _{eff} /γM ₀	8371.61	kN		
Med+Ned*en	1414.34	kNm		
f _y ·W _{eff} /γM ₀	2378.43	kNm		
eta	0.61			
check	verificato			

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 75 di 131

6.10.2 CONCIO 2

PN8+6 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 2		
D ext	964.4	mm
thickness	8	mm
D int	948	mm
A = Transverse section area	24,038	mm ²
J	2,748,779,015	mm ⁴
J	274,878	cm ⁴
$W = J/(D_{ext}/2)$	5,700,318	mm ³
steel grade	S355	
fyk	355	N/mm ² (t<40mm)
ftk	510	N/mm ² (t<40mm)
Nsd	-90.0	kN
Msd	1037.9	kNm
N/A	-3.7	N/mm ²
M/W	182.1	N/mm ²
N/A+M/W	178.3	N/mm ²
N/A-M/W	-185.8	N/mm ²

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 76 di 131

sigma σ_1	185.8	Mpa Max compression (positive)	
sigma σ_2	-178.3	Mpa	
$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	-0.96	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5
buckling factor, k_{σ}	22.85	Tab 4.1 - EC3-1-5	
ϵ	0.814	$(235/f_yk)^{0.5}$	
b	964	mm overall diameter (external)	
t	8	mm thickness	
b/t	120.55		
λ_p	1.09	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5
ρ	0.82		
ρ (reduction factor for plate buckling)	0.82	Class 4, to be reduced	
bc	492.1	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)	
bt	472.3	mm	
beff	404.6	mm	
be1	161.8	mm	
be2	242.7	mm	
A1	6400.7	mm ² (area sezione 1 - superiore)	
A2	15908.2	mm ² (area sezione 2 - inferiore)	
Aeff = A1+A2	22309	mm ²	
Aeff / A	0.93		
yG1	424.4	mm (distanza tra baricentro figura 1 e baricentro sezione piena)	
yG2	-200.9	mm (distanza tra baricentro figura 2 e baricentro sezione piena)	
y1	906.6	mm (distanza tra baricentro figura 1 e l'asse passante per la base della figura 2)	
y2	281.3	mm (distanza tra baricentro figura 2 e l'asse passante per la base della figura 2)	
Sx1	5,802,878	mm ³ (momento statico della sezione 1 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)	
Sx2	4,474,966	mm ³ (momento statico della sezione 2 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)	
YG	460.71	mm (a partire dalla base della sezione 2)	
en	21.5	mm	
Jxg,1	14,432,514	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al suo baricentro)	
d1	445.9	mm (distanza tra baricentro sezione 1 e baricentro sezione efficace)	
Jx0,1	1,287,006,931	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al baricentro della sezione efficace)	
Jxg,2	804,861,614	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al suo baricentro)	
d2	179.4	mm (distanza tra baricentro sezione 2 e baricentro sezione efficace)	
Jx0,2	1,316,912,662	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)	
Jx0,1+Jx0,2	2,603,919,593	mm ⁴ (momento inerzia delle sezioni 1 e 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)	
Jeff/J	0.95		
Weff = Jeff/(D _{ext} /2)	5399914.13	mm ³	
Ned*en	1.94	kNm	
Ned	-90.00	kN	
fy*Aeff/ γ M0	7542.52	kN	
Med+Ned*en	1039.79	kNm	
fy*Weff/ γ M0	1825.69	kNm	
eta	0.58		
check	verificato		

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 77 di 131

6.10.3 CONCIO 3

PN8+6 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 3		
D ext	775.7	mm
thickness	8	mm
D int	760	mm
A = Transverse section area	19,293	mm ²
J	1,421,358,958	mm ⁴
J	142,136	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	3,664,902	mm ³
steel grade	S355	
fyk	355	N/mm ² (t<40mm)
ftk	510	N/mm ² (t<40mm)
Nsd	-75.0	kN
Msd	629.5	kNm
N/A	-3.9	N/mm ²
M/W	171.8	N/mm ²
N/A+M/W	167.9	N/mm ²
N/A-M/W	-175.7	N/mm ²

APPALTATORE: Conorzio 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: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 78 di 131

sigma σ_1	175.7	Mpa Max compression (positive)			
sigma σ_2	-167.9	Mpa			
$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	-0.96	transv section mainly in compression		Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k_{σ}	22.76	Tab 4.1 - EC3-1-5			
ϵ	0.814	$(235/f_y)^{0.5}$			
b	775.7	mm overall diameter (external)			
t	8	mm thickness			
b/t	96.96				
λ_p	0.88	NO!, transv section area to be reduced		§4.4 - EC3-1-5	
ρ	0.99				
ρ (reduction factor for plate buckling)	0.99	Class 4, to be reduced			
bc	396.6	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)			
bt	379.1	mm			
beff	393.2	mm			
be1	157.3	mm			
be2	235.9	mm			
A1	5690.2	mm ² (area sezione 1 - superiore)			
A2	13535.3	mm ² (area sezione 2 - inferiore)			
Aeff = A1+A2	19226	mm ²			
Aeff / A	0.996				
yG1	331.26	mm (distanza tra baricentro figura 1 e baricentro sezione piena)			
yG2	-140.42	mm (distanza tra baricentro figura 2 e baricentro sezione piena)			
y1	719.1	mm (distanza tra baricentro figura 1 e l'asse passante per la base della figura 2)			
y2	247.4	mm (distanza tra baricentro figura 2 e l'asse passante per la base della figura 2)			
Sx1	4,091,900	mm ³ (momento statico della sezione 1 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)			
Sx2	3,349,047	mm ³ (momento statico della sezione 2 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)			
YG	387	mm (a partire dalla base della sezione 2)			
en	0.8	mm			
Jxg,1	12,158,357	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al suo baricentro)			
d1	332.1	mm (distanza tra baricentro sezione 1 e baricentro sezione efficace)			
Jx0,1	639,773,709	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al baricentro della sezione efficace)			
Jxg,2	514,516,977	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al suo baricentro)			
d2	139.6	mm (distanza tra baricentro sezione 2 e baricentro sezione efficace)			
Jx0,2	778,182,335	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)			
Jx0,1+Jx0,2	1,417,956,044	mm ⁴ (momento inerzia delle sezioni 1 e 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)			
Jeff/J	0.998				
Weff = Jeff/(D _{ext} /2)	3656127.80	mm ³			
Ned*en	0.06	kNm			
Ned	-75.00	kN			
fy.Aeff/γM0	6500.07	kN			
Med+Ned*en	629.60	kNm			
fy.Weff/γM0	1236.12	kNm			
eta	0.52				
check	verificato				

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 79 di 131

6.10.4 CONCIO 4

PN8+6 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 4		
D ext	561.8	mm
thickness	6	mm
D int	550	mm
A = Transverse section area	10,476	mm ²
J	404,570,239	mm ⁴
J	40,457	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	1,440,290	mm ³
steel grade	S355	
fyk	355	N/mm ² (t<40mm)
ftk	510	N/mm ² (t<40mm)
γM0	1.05	
Nsd	-62.0	kN
Msd	228.3	kNm
N/A	-5.9	N/mm ²
M/W	158.5	N/mm ²
N/A+M/W	152.6	N/mm ²
N/A-M/W	-164.4	N/mm ²

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">LPE0200 003</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">80 di 131</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	80 di 131
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	80 di 131								

sigma σ_1	164.4	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ_2	-152.6	Mpa		
$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	-0.93	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k_σ	22.07	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ϵ	0.814	$(235/f_yk)^{0.5}$		
b	561.8	mm overall diameter (external)		
t	6	mm thickness		
b/t	93.63			
λ_p	0.86	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	1.01			
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary		
bc	291.4	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	270.4	mm		
be_{ff}	291.4	mm		
be_1	116.6	mm		
be_2	174.8	mm		
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3				
σ_d	164	MPa		
f_y/γ_{M0}	338.1	MPa		
check	verificato			

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>COMMESSA IF28</td> <td>LOTTO 01</td> <td>CODIFICA E ZZ CL</td> <td>DOCUMENTO LPE0200 003</td> <td>REV. C</td> <td>FOGLIO 81 di 131</td> </tr> </table>	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 81 di 131
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 81 di 131		

6.11 Palo PN2+6

	concio 1	concio 2	concio 3	concio 4
NEd [kN]	-84	-74	-63	-55
MEd [kNm]	996	711	410	116

Tabella 6.11: sollecitazioni alla base dei singoli conci

6.11.1 CONCIO 1

PN2+6 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 1		
D ext	1066.1	mm
thickness	6	mm
D int	1,054	mm
A = Transverse section area	19,983	mm ²
J	2,807,387,881	mm ⁴
J	280,739	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	5,266,502	mm ³
steel grade	S355	
fyk	355	N/mm ² (t<40mm)
ftk	510	N/mm ² (t<40mm)
Nsd	-84	kN
Msd	996	kNm
N/A	-4.2	N/mm ²
M/W	189.1	N/mm ²
N/A+M/W	184.9	N/mm ²
N/A-M/W	-193.3	N/mm ²

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 82 di 131

sigma σ_1	193.3	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ_2	-184.9	Mpa		
$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	-0.96	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k_σ	22.77	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	$(235/f_{yk})^{0.5}$		
b	1066.1	mm overall diameter (external)		
t	6	mm thickness		
b/t	177.69			
λ_p	1.61	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	0.58			
ρ (reduction factor for plate buckling)	0.58	Class 4, to be reduced		
bc	544.9	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	521.2	mm		
b _{eff}	314.6	mm		
b _{e1}	125.8	mm		
b _{e2}	188.7	mm		
A ₁	4417.7	mm ² (area sezione 1 - superiore)		
A ₂	12154.2	mm ² (area sezione 2 - inferiore)		
A _{eff} = A ₁ +A ₂	16572	mm ²		
A _{eff} / A	0.83			
y _{G1}	488.4	mm (distanza tra baricentro figura 1 e baricentro sezione piena)		
y _{G2}	-261.4	mm (distanza tra baricentro figura 2 e baricentro sezione piena)		
y ₁	1021.4	mm (distanza tra baricentro figura 1 e l'asse passante per la base della figura 2)		
y ₂	271.6	mm (distanza tra baricentro figura 2 e l'asse passante per la base della figura 2)		
S _{x1}	4,512,234	mm ³ (momento statico della sezione 1 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)		
S _{x2}	3,301,081	mm ³ (momento statico della sezione 2 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)		
Y _G	471.48	mm (a partire dalla base della sezione 2)		
e _n	61.6	mm		
J _{xg,1}	5,999,478	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al suo baricentro)		
d ₁	549.9	mm (distanza tra baricentro sezione 1 e baricentro sezione efficace)		
J _{x0,1}	1,341,963,547	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
J _{xg,2}	595,337,300	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al suo baricentro)		
d ₂	199.9	mm (distanza tra baricentro sezione 2 e baricentro sezione efficace)		
J _{x0,2}	1,080,922,170	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
J _{x0,1} +J _{x0,2}	2,422,885,717	mm ⁴ (momento inerzia delle sezioni 1 e 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
J _{eff} /J	0.86			
W _{eff} = J _{eff} /(D _{ext} /2)	4545197.52	mm ³		
Ned*e _n	5.17	kNm		
Ned	-84.00	kN		
f _y ·A _{eff} /γ _{M0}	5602.88	kN		
Med+Ned*e _n	1001.00	kNm		
f _y ·W _{eff} /γ _{M0}	1536.71	kNm		
eta	0.67			
check	verificato			

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 83 di 131

6.11.2 CONCIO 2

PN2+6 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 2		
D ext	911.8	mm
thickness	6	mm
D int	900	mm
A = Transverse section area	17,074	mm ²
J	1,751,339,285	mm ⁴
J	175,134	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	3,841,372	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
N _{sd}	-74.0	kN
M _{sd}	710.6	kNm
N/A	-4.3	N/mm ²
M/W	185.0	N/mm ²
N/A+M/W	180.7	N/mm ²
N/A-M/W	-189.3	N/mm ²

APPALTATORE: Conorzio 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: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 84 di 131

sigma σ1	189.3	Mpa Max compression (positive)			
sigma σ2	-180.7	Mpa			
ψ = σ2/σ1	-0.95	transv section mainly in compression		Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k _σ	22.72	Tab 4.1 - EC3-1-5			
ε	0.814	(235/fyk)^0.5			
b	911.8	mm overall diameter (external)			
t	6	mm thickness			
b/t	151.97				
λ _p	1.38	NO!, transv section area to be reduced		§4.4 - EC3-1-5	
ρ	0.67				
ρ (reduction factor for plate buckling)	0.67	Class 4, to be reduced			
bc	466.6	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)			
bt	445.2	mm			
beff	310.6	mm			
be1	124.2	mm			
be2	186.3	mm			
A1	4070.4	mm2 (area sezione 1 - superiore)			
A2	10702.2	mm2 (area sezione 2 - inferiore)			
A _{eff} = A1+A2	14773	mm2			
A _{eff} / A	0.87				
yG1	411.74	mm (distanza tra baricentro figura 1 e baricentro sezione piena)			
yG2	-211.98	mm (distanza tra baricentro figura 2 e baricentro sezione piena)			
y1	867.6	mm (distanza tra baricentro figura 1 e l'asse passante per la base della figura 2)			
y2	243.9	mm (distanza tra baricentro figura 2 e l'asse passante per la base della figura 2)			
Sx1	3,531,683	mm3 (momento statico della sezione 1 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)			
Sx2	2,610,490	mm3 (momento statico della sezione 2 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)			
YG	415.78	mm (a partire dalla base della sezione 2)			
en	40.1	mm			
Jxg,1	5,395,393	mm4 (momento inerzia della sezione 1 rispetto al suo baricentro)			
d1	451.9	mm (distanza tra baricentro sezione 1 e baricentro sezione efficace)			
Jx0,1	836,488,961	mm4 (momento inerzia della sezione 1 rispetto al baricentro della sezione efficace)			
Jxg,2	417,429,267	mm4 (momento inerzia della sezione 2 rispetto al suo baricentro)			
d2	171.9	mm (distanza tra baricentro sezione 2 e baricentro sezione efficace)			
Jx0,2	733,529,027	mm4 (momento inerzia della sezione 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)			
Jx0,1+Jx0,2	1,570,017,988	mm4 (momento inerzia delle sezioni 1 e 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)			
Jeff/J	0.90				
W _{eff} = Jeff/(D _{ext} /2)	3443663.82	mm3			
Ned*en	2.97	kNm			
Ned	-74.00	kN			
fy.Aeff/γM0	4994.57	kN			
Med+Ned*en	713.59	kNm			
fy.Weff/γM0	1164.29	kNm			
eta	0.63				
check	verificato				

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 85 di 131

6.11.3 CONCIO 3

PN2+6 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 3		
D ext	728.1	mm
thickness	6	mm
D int	716	mm
A = Transverse section area	13,610	mm ²
J	887,039,461	mm ⁴
J	88,704	cm ⁴
W = $J/(D_{ext}/2)$	2,436,754	mm ³
steel grade	S355	
fyk	355	N/mm ² (t<40mm)
ftk	510	N/mm ² (t<40mm)
Nsd	-63.0	kN
Msd	410.3	kNm
N/A	-4.6	N/mm ²
M/W	168.4	N/mm ²
N/A+M/W	163.7	N/mm ²
N/A-M/W	-173.0	N/mm ²

APPALTATORE: Conorzio 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: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>LPE0200 003</td> <td>C</td> <td>86 di 131</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	86 di 131
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	86 di 131								

sigma σ_1	173.0	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ_2	-163.7	Mpa		
$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	-0.95	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, k_{σ}	22.52	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ϵ	0.814	$(235/f_{yk})^{0.5}$		
b	728.1	mm overall diameter (external)		
t	6	mm thickness		
b/t	121.34			
λ_p	1.11	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	0.81			
ρ (reduction factor for plate buckling)	0.81	Class 4, to be reduced		
b_c	374.03	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
b_t	354.02	mm		
b_{eff}	303.5	mm		
b_{e1}	121.4	mm		
b_{e2}	182.1	mm		
A_1	3612.5	mm ² (area sezione 1 - superiore)		
A_2	8957.6	mm ² (area sezione 2 - inferiore)		
$A_{eff} = A_1 + A_2$	12570	mm ²		
A_{eff} / A	0.924			
y_{G1}	320.66	mm (distanza tra baricentro figura 1 e baricentro sezione piena)		
y_{G2}	-153.54	mm (distanza tra baricentro figura 2 e baricentro sezione piena)		
y_1	684.7	mm (distanza tra baricentro figura 1 e l'asse passante per la base della figura 2)		
y_2	210.5	mm (distanza tra baricentro figura 2 e l'asse passante per la base della figura 2)		
S_{x1}	2,473,501	mm ³ (momento statico della sezione 1 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)		
S_{x2}	1,885,658	mm ³ (momento statico della sezione 2 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)		
Y_G	346.79	mm (a partire dalla base della sezione 2)		
e_n	17.2	mm		
$J_{xg,1}$	4,585,203	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al suo baricentro)		
d_1	337.9	mm (distanza tra baricentro sezione 1 e baricentro sezione efficace)		
$J_{x0,1}$	417,094,005	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
$J_{xg,2}$	254,409,635	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al suo baricentro)		
d_2	136.3	mm (distanza tra baricentro sezione 2 e baricentro sezione efficace)		
$J_{x0,2}$	420,771,720	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
$J_{x0,1} + J_{x0,2}$	837,865,725	mm ⁴ (momento inerzia delle sezioni 1 e 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)		
J_{eff}/J	0.945			
$W_{eff} = J_{eff}/(D_{ext}/2)$	2301670.83	mm ³		
$N_{ed} \cdot e_n$	1.09	kNm		
N_{ed}	-63.00	kN		
$f_y \cdot A_{eff} / \gamma_{M0}$	4249.87	kN		
$Med + N_{ed} \cdot e_n$	411.35	kNm		
$f_y \cdot W_{eff} / \gamma_{M0}$	778.18	kNm		
η	0.54			
check	verificato			

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 87 di 131

6.11.4 CONCIO 4

PN2+6 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 4		
D ext	514.3	mm
thickness	5	mm
D int	504	mm
A = Transverse section area	7,999	mm ²
J	259,337,230	mm ⁴
J	25,934	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	1,008,604	mm ³
steel grade	S355	
fyk	355	N/mm ² (t<40mm)
ftk	510	N/mm ² (t<40mm)
Nsd	-55.0	kN
Msd	116.3	kNm
N/A	-6.9	N/mm ²
M/W	115.3	N/mm ²
N/A+M/W	108.4	N/mm ²
N/A-M/W	-122.2	N/mm ²

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 E ZZ CL LPE0200 003 C 88 di 131

sigma σ_1	122.2	Mpa Max compression (positive)	
sigma σ_2	-108.4	Mpa	
$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	-0.89	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5
buckling factor, k_{σ}	21.09	Tab 4.1 - EC3-1-5	
ϵ	0.814	$(235/f_{yk})^{0.5}$	
b	514.3	mm overall diameter (external)	
t	5	mm thickness	
b/t	102.85		
λ_p	0.97	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5
ρ	0.91		
ρ (reduction factor for plate buckling)	0.91	Class 4, to be reduced	
bc	272.5	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)	
bt	241.8	mm	
beff	247.4	mm	
be1	99.0	mm	
be2	148.5	mm	
A1	2293.7	mm ² (area sezione 1 - superiore)	
A2	5400.7	mm ² (area sezione 2 - inferiore)	
Aeff = A1+A2	7694	mm ²	
Aeff / A	0.962		
yG1	221.60	mm (distanza tra baricentro figura 1 e baricentro sezione piena)	
yG2	-102.36	mm (distanza tra baricentro figura 2 e baricentro sezione piena)	
y1	478.8	mm (distanza tra baricentro figura 1 e l'asse passante per la base della figura 2)	
y2	154.8	mm (distanza tra baricentro figura 2 e l'asse passante per la base della figura 2)	
Sx1	1,098,087	mm ³ (momento statico della sezione 1 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)	
Sx2	835,978	mm ³ (momento statico della sezione 2 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)	
YG	251.36	mm (a partire dalla base della sezione 2)	
en	5.8	mm	
Jxg,1	1,939,636	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al suo baricentro)	
d1	227.4	mm (distanza tra baricentro sezione 1 e baricentro sezione efficace)	
Jx0,1	120,535,817	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al baricentro della sezione efficace)	
Jxg,2	81,737,488	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al suo baricentro)	
d2	96.6	mm (distanza tra baricentro sezione 2 e baricentro sezione efficace)	
Jx0,2	132,103,343	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)	
Jx0,1+Jx0,2	252,639,159	mm ⁴ (momento inerzia delle sezioni 1 e 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)	
Jeff/J	0.974		
Weff = Jeff/(D _{ext} /2)	982553.85	mm ³	
Ned*en	0.32	kNm	
Ned	-55.00	kN	
fy.Aeff/γM0	2601.43	kN	
Med+Ned*en	116.61	kNm	
fy.Weff/γM0	332.20	kNm	
eta	0.37		
check	verificato		

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 89 di 131

6.12 Palo PN15+0

	concio 1	concio 2	concio 3
NEd [kN]	-103	-85	-65
MEd [kNm]	1445	969	314

Tabella 6.12: sollecitazioni alla base dei singoli conci

6.12.1 CONCIO 1

PN15+0 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 1		
D ext	1025.9	mm
thickness	10	mm
D int	1,006	mm
A = Transverse section area	31,915	mm ²
J	4,117,579,766	mm ⁴
J	411,758	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	8,027,332	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
N _{sd}	-103.0	kN
M _{sd}	1445.0	kNm
N/A	-3.2	N/mm ²
M/W	180.0	N/mm ²
N/A+M/W	176.8	N/mm ²
N/A-M/W	-183.2	N/mm ²

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 90 di 131

sigma σ_1	183.2	Mpa Max compression (positive)	
sigma σ_2	-176.8	Mpa	
$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	-0.96	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5
buckling factor, k_σ	22.98	Tab 4.1 - EC3-1-5	
ε	0.814	$(235/f_yk)^{0.5}$	
b	1026	mm overall diameter (external)	
t	10	mm thickness	
b/t	102.59		
λ_P	0.93	NO!, transv section area to be reduced	\$4.4 - EC3-1-5
ρ	0.95		
ρ (reduction factor for plate buckling)	0.95	Class 4, to be reduced	
bc	522.1	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)	
bt	503.7	mm	
b _{eff}	495.6	mm	
b _{e1}	198.3	mm	
b _{e2}	297.4	mm	
A1	9171.0	mm ² (area sezione 1 - superiore)	
A2	22088.8	mm ² (area sezione 2 - inferiore)	
A _{eff} = A1+A2	31260	mm ²	
A _{eff} / A	0.98		
y _{G1}	441.7	mm (distanza tra baricentro figura 1 e baricentro sezione piena)	
y _{G2}	-192.4	mm (distanza tra baricentro figura 2 e baricentro sezione piena)	
y1	954.7	mm (distanza tra baricentro figura 1 e l'asse passante per la base della figura 2)	
y2	320.6	mm (distanza tra baricentro figura 2 e l'asse passante per la base della figura 2)	
S _{x1}	8,755,370	mm ³ (momento statico della sezione 1 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)	
S _{x2}	7,081,669	mm ³ (momento statico della sezione 2 e rispetto all'asse passante per la base della figura 2)	
Y _G	506.6	mm (a partire dalla base della sezione 2)	
en	6.3	mm	
J _{xg,1}	31,121,133	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al suo baricentro)	
d1	448.1	mm (distanza tra baricentro sezione 1 e baricentro sezione efficace)	
J _{x0,1}	1,872,434,953	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 1 rispetto al baricentro della sezione efficace)	
J _{xg,2}	1,420,120,781	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al suo baricentro)	
d2	186.0	mm (distanza tra baricentro sezione 2 e baricentro sezione efficace)	
J _{x0,2}	2,184,304,906	mm ⁴ (momento inerzia della sezione 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)	
J _{x0,1} +J _{x0,2}	4,056,739,859	mm ⁴ (momento inerzia delle sezioni 1 e 2 rispetto al baricentro della sezione efficace)	
J _{eff} /J	0.985		
W _{eff} = J _{eff} /(D _{ext} /2)	7908722.88	mm ³	
Ned*en	0.65	kNm	
Ned	-103.00	kN	
f _y ·A _{eff} /γ _{M0}	10568.79	kN	
Med+Ned*en	1445.65	kNm	
f _y ·W _{eff} /γ _{M0}	2673.90	kNm	
eta	0.55		
check	verificato		

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 91 di 131

6.12.2 CONCIO 2

PN15+0 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 2		
D ext	861.3	mm
thickness	10	mm
D int	841	mm
A = Transverse section area	26,744	mm ²
J	2,423,079,751	mm ⁴
J	242,308	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	5,626,564	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
γ _{M0}	1.05	
N _{sd}	-85.0	kN
M _{sd}	969.0	kNm
N/A	-3.2	N/mm ²
M/W	172.2	N/mm ²
N/A+M/W	169.0	N/mm ²
N/A-M/W	-175.4	N/mm ²

sigma σ ₁	175.4	Mpa Max compression (positive)	
sigma σ ₂	-169.0	Mpa	
ψ = σ ₂ /σ ₁	-0.96	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5
buckling factor, k _σ	22.96	Tab 4.1 - EC3-1-5	
ε	0.814	(235/f _{yk}) ^{0.5}	
b	861	mm overall diameter (external)	
t	10	mm thickness	
b/t	86.13		
λ _p	0.78	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5
ρ	1.10		
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary	
bc	438.6	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)	
bt	422.7	mm	
be _{ff}	438.6	mm	
be ₁	175.4	mm	
be ₂	263.2	mm	
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3			
σ _{id}	175	MPa	
f _y /γ _{M0}	338.1	MPa	
check	verificato		

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 92 di 131

6.12.3 CONCIO 3

PN15+0 - VERIFICA ALLA BASE DEL CONCIO 3		
D ext	601.9	mm
thickness	8	mm
D int	586	mm
A = Transverse section area	14,925	mm ²
J	658,050,106	mm ⁴
J	65,805	cm ⁴
W = J/(D _{ext} /2)	2,186,758	mm ³
steel grade	S355	
f _{yk}	355	N/mm ² (t<40mm)
f _{tk}	510	N/mm ² (t<40mm)
γM0	1.05	
N _{sd}	-65.0	kN
M _{sd}	314.0	kNm
N/A	-4.4	N/mm ²
M/W	143.6	N/mm ²
N/A+M/W	139.2	N/mm ²
N/A-M/W	-147.9	N/mm ²

sigma σ ₁	147.9	Mpa Max compression (positive)		
sigma σ ₂	-139.2	Mpa		
ψ = σ ₂ /σ ₁	-0.94	transv section mainly in compression	Tab 4.1 - EC3-1-5	
buckling factor, κ _σ	22.39	Tab 4.1 - EC3-1-5		
ε	0.814	(235/f _{yk}) ^{0.5}		
b	601.9	mm overall diameter (external)		
t	8	mm thickness		
b/t	75.23			
λ _P	0.69	NO!, transv section area to be reduced	§4.4 - EC3-1-5	
ρ	1.21			
ρ (reduction factor for plate buckling)	1.00	Class 3, reduction not necessary		
bc	310.1	mm (dipende dalla distribuzione delle pressioni)		
bt	291.8	mm		
b _{eff}	310.1	mm		
b _{e1}	124.0	mm		
b _{e2}	186.0	mm		
non c'è riduzione di sezione per cui si verifica come una classe 3				
σ _{id}	148	MPa		
f _y /γM0	338.1	MPa		
check	verificato			

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 93 di 131

7 CARATTERISTICHE DEI SOSTEGNI A TRALICCIO

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.

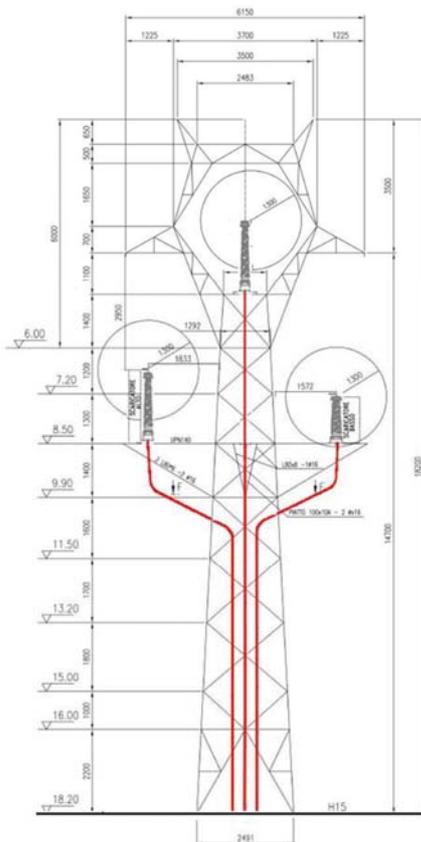


Figura 18 – Sostegno con mensole portaterminali, di transizione cavo-aereo

Sulla piattaforma è previsto il montaggio di tre terminali aria-cavo e due scaricatori come indicato nella sottostante figura (nel caso specifico non sono previsti TV capacitivi 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.A – Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione elementi tecnici di impianto.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 94 di 131

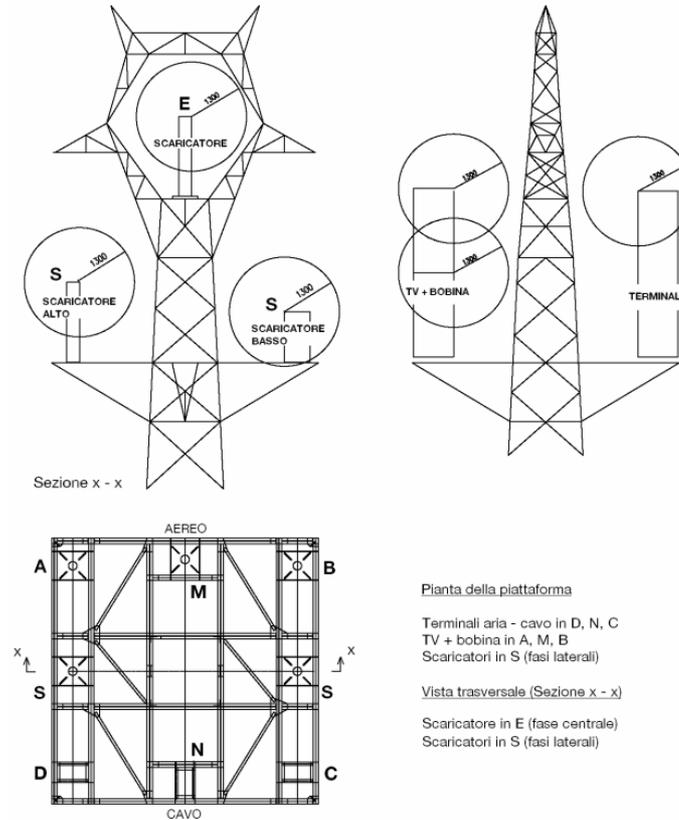


Figura 19 – Sostegno con mensole portaterminali, di transizione cavo-aereo – Dettagli installazione scaricatori e terminali

Le apparecchiature montate, di fornitura di RFI, dovranno 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.

In particolare, RFI dovrà accuratamente scegliere, tra quelli unificati, gli scaricatori di dimensioni tali da soddisfare questo vincolo con riferimento specifico a quello da montare sulla testa del sostegno.

A seguito della scelta dello scaricatore adatto da inserire sulla testa, è comunque necessaria la verifica del mantenimento delle distanze elettriche delle apparecchiature e delle calate.

Vengono utilizzate tre tipologie di sostegno di questo tipo, le cui caratteristiche principali sono di seguito elencate.

7.1 SOSTEGNO DI AMARRO A TRALICCIO H12

CARATTERISTICA	VALORE
Altezza f.t.	15.20 m
Peso del sostegno	4800 kg

Tabella 1 – Caratteristiche sostegno H12

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">LPE0200 003</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">95 di 131</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	95 di 131
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	95 di 131								

7.2 SOSTEGNO DI AMARRO A TRALICCIO CON MENSOLE PORTATERMINALI H15

CARATTERISTICA	VALORE
Altezza f.t.	18.20 m
Peso del sostegno	5500 kg
Peso della piattaforma	1400 kg
Peso terminali su piattaforma	600 kg
Peso scaricatori su piattaforma	450 kg

Tabella 2 – Caratteristiche sostegno H15

7.3 SOSTEGNO DI AMARRO A TRALICCIO CON MENSOLE PORTATERMINALI H18

CARATTERISTICA	VALORE
Altezza f.t.	21.20 m
Peso del sostegno	6300 kg
Peso della piattaforma	1400 kg
Peso terminali su piattaforma	600 kg
Peso scaricatori su piattaforma	450 kg

Tabella 3 – Caratteristiche sostegno H18

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA IF28</td> <td style="text-align: center;">LOTTO 01</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO LPE0200 003</td> <td style="text-align: center;">REV. C</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO 96 di 131</td> </tr> </table>	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 96 di 131
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 96 di 131		

8 DATI DI INGRESSO

L'elettrodotto CP Flumeri – SSE Hirpinia è classificato in **Zona "A"** (per i sovraccarichi) ed 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 4 – Caratteristiche elettrodotto aereo

Come precedentemente dichiarato, la verifica dei pali gatto rappresenta un'asseverazione delle relazioni dei pali gatto della società TERNA. Le relazioni TERNA sono riportate come allegato alla presente relazione. Per le condizioni da considerare per la Zona "A":

- il vento sul sostegno si calcola utilizzando le pressioni previste dal D.M 21/03/1988 su superfici piane pari a 117,72 daN/m².
- il vento sulle apparecchiature si calcola utilizzando le pressioni previste dal D.M 21/03/1988 su superfici cilindriche pari a 70,63 daN/m²

Velocità del vento	Pressione su superfici piane perpendicolari alla direzione del vento	Pressione su superfici cilindriche e su conduttori (riferita alla sezione assiale)	Pressione su superfici sferiche (riferita alla sezione assiale)
km/h	daN/m ² (kgf/m ²)	daN/m ² (kgf/m ²)	daN/m ² (kgf/m ²)
26	4,71 (4,80)	2,82 (2,88)	1,18 (1,20)
50	17,41 (17,75)	10,45 (10,65)	4,36 (4,44)
65	29,43 (30)	17,66 (18)	7,36 (7,50)
100	69,65 (71)	41,79 (42,60)	17,41 (17,75)
130	117,72 (120)	70,63 (72)	29,43 (30)

Per quanto riguarda l'azione del vento, il DM 21/03/1988, secondo cui è stata redatta la relazione TERNA, prevede che la spinta nella direzione del vento si ottenga convenzionalmente sommando aritmeticamente le spinte esercitate sulle superfici di due facce adiacenti supposte colpite normalmente, e ciò qualunque sia l'orientamento del sostegno rispetto alla direzione del vento. La pressione del vento applicata al sostegno secondo il DM 88 vale 120 kg/m². Sommando aritmeticamente le spinte esercitate sulle superfici di due facce si ottiene quindi una pressione di 240 kg/m². Applicando invece le norme NTC 2008, si ottiene un valore di pressione di 185 kg/m². L'applicazione del DM88 comporta quindi un incremento della pressione di circa 30% rispetto al valore considerato con le NTC2008.

Per quanto sopra esposto, il calcolo con il DM88 è sicuramente conservativo rispetto al calcolo con le NTC 2008.

Le verifiche presentate nel seguito relativamente alla piattaforma sono riferite alla situazione in cui:

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 97 di 131

- La piattaforma è completa
- Sono installati su di essa anche i TV capacitivi

pertanto i risultati delle verifiche sono da ritenersi conservativi e validi anche per i casi di specie, dove non sarà necessaria, e quindi non installata, la porzione di piattaforma che sorregge i TV e nemmeno i TV stessi.

9 CARATTERISTICHE DELLA PIATTAFORMA

La piattaforma è costituita da un telaio orizzontale realizzato con travi composte di due profilati C accoppiati; quelle perimetrali sono individuate come correnti esterni e con esse si realizza un contorno quadrato di dimensioni 6,30×6,30 (si veda il disegno in Figura 20). Quattro traverse interne, collegate con il fusto del sostegno a quota - 2,50 m rispetto alla cima del fusto (nodi E, F, G, H), sostengono a sbalzo il telaio esterno; questo, nei quattro vertici (nodi A, B, C, D), è sostenuto da puntoni vincolati sugli spigoli del fusto 1,4 m sotto, mentre al centro dei lati trasversali è sostenuto da due ulteriori puntoni vincolati sulle facce trasversali del fusto stesso, pure essi 1,4 m sotto.

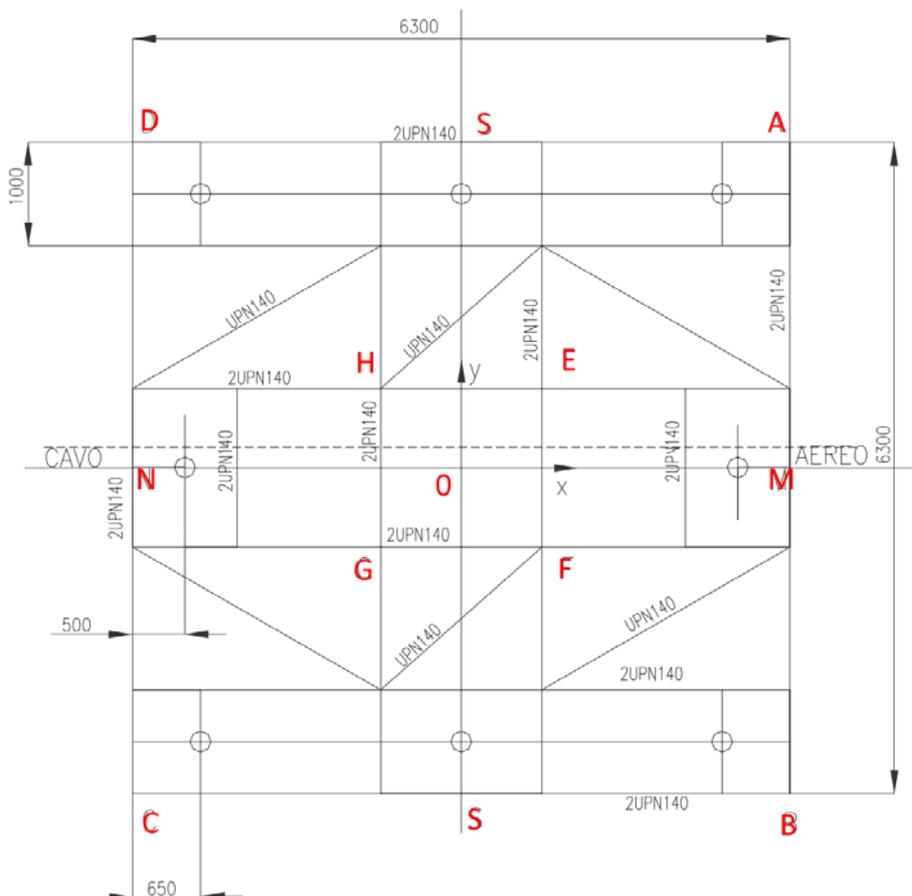


Figura 20 – Schema e nodi della piattaforma

Terminali cavo in D,N,C

Scaricatori in S, S

TV + bobina in A, M, B (lato linea aerea)

Correnti esterni e traverse UPN140

Controventi UPN140

Le apparecchiature, tre terminali cavo, tre TV + bobina e due scaricatori, sono vincolate ai correnti esterni, i quali sono raddoppiati sul lato longitudinale per tutta la lunghezza e solo nella tratta centrale sul lato trasversale. In tal

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.	<table border="0" 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>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>LPE0200 003</td> <td>C</td> <td>98 di 131</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	98 di 131
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	98 di 131													
PROGETTO ESECUTIVO Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni																		

modo è possibile collegare tutte le apparecchiature al telaio tramite un piatto unificato che può accogliere le flangie di base di qualsivoglia apparecchiatura.

I tre terminali cavo sono montati sul retro rispetto alla linea aerea; i tre TV + bobina sono montati sotto la linea aerea. I due scaricatori sono montati al centro dei lati longitudinali.

Il terzo scaricatore, quello della fase centrale, viene installato su una crociera posta a quota 1,40 m rispetto alla testa del fusto per consentire ai collegamenti necessari di attraversare la finestra del sostegno, rispettando i franchi elettrici di norma. Anche questo scaricatore viene vincolato mediante un piatto unificato, già previsto nel disegno del sostegno portale.

I riquadri principali, in numero di otto, che compongono la piattaforma, sono controventati con profilati I semplici.

Il riquadro centrale, che coincide con la sezione del sostegno al livello di innesto della piattaforma, non viene controventato perché a ciò provvede la rigidità del telaio nel suo complesso; è invece tralicciato il riquadro del fusto al livello di innesto dei puntoni.

CARATTERISTICHE DEI PROFILATI

- Correnti esterni e traverse 2 C 140 NP accoppiati lungo l'anima con piatto di spessore 10 mm.

$A = 20,4 \text{ cm}^2$	$m = 16 \text{ kg/m}$
$I_{\text{forte}} = 605 \text{ cm}^4$	$I_{\text{debole}} = 62,7 \text{ cm}^4$

Sezione composta

$$A = 2 \times 20,4 = 40,8 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 2 \times 605 = 1210 \text{ cm}^4$$

$$W_x = 2 \times 86,4 = 172,8 \text{ cm}^3$$

- Controventi IPE 140

$A = 16,4 \text{ cm}^2$	$m = 12,9 \text{ kg/m}$
$I_{\text{forte}} = 541 \text{ cm}^4$	$I_{\text{debole}} = 44,9 \text{ cm}^4$
$W_{\text{forte}} = 77,3 \text{ cm}^3$	$W_{\text{debole}} = 12,3 \text{ cm}^3$
$\rho_{\text{forte}} = 5,74 \text{ cm}$	$\rho_{\text{debole}} = 1,65 \text{ cm}$

- Puntoni L 80×6 a lati uguali

$A = 9,35 \text{ cm}^2$	$m = 7,34 \text{ kg/m}$
$\rho = 2,46 \text{ cm}$	

Sezione composta

$$A = 2 \times 9,35 = 18,70 \text{ cm}^2$$

$$\rho = 2,46 \text{ cm}$$

- Piatto standard per apparecchiature

È realizzato con un piatto rettangolare 1012×700 di spessore 16 mm con i bordi del lato lungo ripiegati di altezza 78 mm; il piatto presenta un foro centrale di diametro 200 mm e quattro asole diagonali che consentono di adattarlo a diverse dimensioni delle flange di collegamento delle apparecchiature. Il piatto presenta un modulo di resistenza a flessione $W = 64,92 \text{ cm}^3$.

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 99 di 131

MASSA DELLA PIATTAFORMA

- Correnti esterni e traverse] [140 N
 lunghezza 126 m
 massa 126×16 = 2016 kg
- Controventi IPE 140 (in alternativa] 140N)
 lunghezza 14,88 m
 massa 14,88×12,90 = 192 kg
- Piatti apparecchiature
 massa 10×80 = 800 kg
- Totale piattaforma
 massa 2016 + 192 + 800 = 3008 kg
- Puntoni] [80×6
 lunghezza 28,56 m
 massa 28,56×7,34 = 210 kg

Includendo anche i puntoni nella massa totale si ha

$$m = 3218 \text{ kg}$$

PESO DELLA PIATTAFORMA

Il peso risulta

$$P_p = 3008 \times 9,81 = 29508 \text{ N} = 2951 \text{ daN}$$

La superficie della piattaforma è

$$\Omega = 6,30 \times 6,30 - 1,65 \times 1,65 = 39,69 - 2,72 = 37 \text{ m}^2$$

per cui si ha

$$q \cong 80 \text{ daN/m}^2$$

La piattaforma non ha un piano di calpestio; questo può essere provvisoriamente allestito usando passerelle in lega leggera, alcune comprensive di parapetti con fermapièdi e corrimano, sulle quali può essere steso un piano in lamiere striate. Si può ammettere che un tale pavimento comporti un peso proprio di 100 daN/m².

Con ciò il carico complessivo aggiuntivo diviene di $100 \times 37 = 3700 \text{ daN}$.

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 100 di 131

9.1 CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE

- Terminali cavo
 Ingombro cilindrico h = 2120 mm, $\Phi = 520$ mm
 massa = 190 kg, peso = 186 daN

- Trasformatori di tensione TV con bobina O.C.
 Ingombro cilindrico h = 4000 mm, $\Phi = 950$ mm
 con verifica franco anche ad h = 2000 mm
 massa = 450 + 240 = 690 kg, peso = 677 daN

- Scaricatori
 Ingombro cilindrico
 cilindro basso h = 1200 mm, $\Phi = 600$ mm (solo per le fasi laterali)
 cilindro alto h = 1900 mm, $\Phi = 300$ mm
 massa = 150 kg, peso = 147 daN
 N.B. Due scaricatori sono installati sulla piattaforma, il terzo, quello centrale, su una trave reticolare nella finestra del sostegno.

- Massa gravante sulla piattaforma

terminale cavo	$3 \times 190 = 570$ kg
TV + bobina	$3 \times 690 = 2070$ kg
scaricatore	$2 \times 150 = 300$ kg
totale	2940 kg

9.2 MATERIALI

Acciaio dei laminati:

$$\sigma_y = 2354 \text{ daN} / \text{cm}^2 \text{ (DM 21/3/1988)}$$

$$\sigma_{ad} = 1373 \text{ daN} / \text{cm}^2 \text{ (ipotesi normale)}$$

$$\sigma_{ad} = 2197 \text{ daN} / \text{cm}^2 \text{ (ipotesi eccezionale)}$$

Si è comunque avuto cura di verificare che per le membrature della piattaforma le sollecitazioni risultassero inferiori a 800 daN/cm^2 e ciò al fine di contenere al massimo le deformazioni elastiche e limitare gli effetti secondari sulla struttura reticolare del sostegno. I bulloni sono classe 8.8.

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 101 di 131

10 VALUTAZIONE DEI CARICHI SULLA PIATTAFORMA

10.1 SPINTA DEL VENTO SULLE APPARECCHIATURE

Secondo il DM 21/3/1988 si considera in assenza di ghiaccio sui conduttori una pressione sui corpi cilindrici

$$p = 70,63 \text{ daN/m}^2$$

- Terminale cavo

Viene assimilato ad un cilindro di altezza 2,12 m e di diametro 0,52 m.

Spinta

$$F_c = 70,63 \times 2,12 \times 0,52 = 78 \text{ daN}$$

Momento alla base

$$M_c = 78 \times 2,12 / 2 = 83 \text{ daN}\cdot\text{m}$$

- TV capacitivo con bobina (considerato conservativamente nel caso specifico in quanto non installato)

Viene assimilato ad un cilindro di altezza 2,85 m e di diametro 0,29 m, sormontato da un cilindro di altezza 1,15 m e diametro 0,95 m.

Spinta

$$F_T = 70,63 \times 1,15 \times 0,955 + 70,63 \times 2,85 \times 0,29 = 77 \text{ daN} + 58 \text{ daN} = 135 \text{ daN}$$

Momento alla base

$$M_T = 77 \times (1,15 / 2 + 2,85) + 58 \times (2,85 / 2) = 264 \text{ daN}\cdot\text{m} + 83 \text{ daN}\cdot\text{m}$$

- Scaricatore

Viene assimilato ad un cilindro di altezza 1,90 m e di diametro 0,30 m.

Spinta

$$F_s = 70,63 \times 1,90 \times 0,30 = 40 \text{ daN}$$

Momento alla base

$$M_s = 40 \times 1,90 / 2 = 38 \text{ daN}\cdot\text{m}$$

10.2 SPINTA DEL VENTO SULLA PIATTAFORMA

Si considera vento trasversale alla linea.

Secondo il DM 21/3/1988 su superfici piane si ha

$$p = 117,72 \text{ daN/m}^2$$

La superficie investita è la seguente:

$$\text{profilati } 6,30 \times 0,14 \times 6 = 5,29 \text{ m}^2$$

$$\text{controventi } 6,30 \times 0,14 \times 4 \times \sqrt{2} / (2 \times \sqrt{2}) = 7,05 \text{ m}^2$$

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 102 di 131

$$F_P = 117,72 \times 7,05 = 830 \text{ daN}$$

La spinta viene trasmessa al sostegno sui quattro punti di connessione per ciascuno dei quali si ha:

$$T = 830 / 4 = 208 \text{ daN}$$

I carichi sopra dettagliati sono applicati sulla piattaforma portaterminali come da esempio seguente.

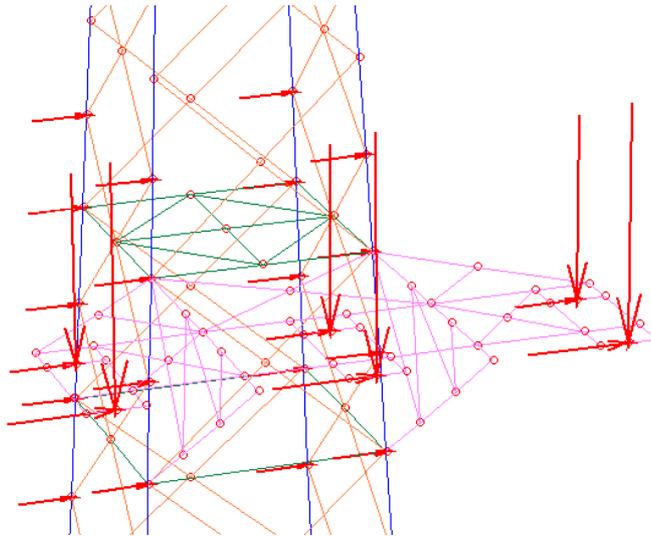


Figura 21 – Punti di applicazione dei carichi sulla piattaforma

10.3 CARICHI TRASMESSI DALLA PIATTAFORMA AL SOSTEGNO

A tali fini si può semplificare l'analisi supponendo che il peso totale delle apparecchiature (2940 kg, v. 9.1) venga trasmesso nella misura di 726 daN per ogni vertice della piattaforma lato linea, di 352 daN sui vertici lato terminale cavo, e 182 daN su ciascuno dei punti E, F, G, H, mentre il peso proprio della piattaforma venga trasmesso in misura uguale sui quattro vertici e sui punti E, F, G, H per cui si ha per ciascuno di questi 8 punti un carico verticale dovuto al peso proprio $2951/8 = 369$ daN.

Su ciascuno dei quattro punti di collegamento al sostegno si ha un carico verticale

$$P' = 369 + 182 = 551 \text{ daN}$$

Sui quattro punti si ha un carico trasversale

$$T = (3 \times 78 + 3 \times 135 + 2 \times 40 + 830) \times \frac{1}{4} = 287 \text{ daN}$$

Sui vertici del telaio si ha un carico verticale sul lato linea:

$$P_T = 369 + 726 = 1095 \text{ daN}$$

e un carico verticale sul lato terminali cavo:

$$P_C = 369 + 352 = 721 \text{ daN}$$

che dà luogo sui quattro nodi del fusto del sostegno ad un carico verticale sul lato linea:

$$P_T = 1095 \text{ daN}$$

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 103 di 131

e un carico verticale sul lato terminali cavo:

$$P_C = 721 \text{ daN}$$

Il carico trasversale entrante sul lato linea risulta pari a:

$$S_T = 1095 \times 2,32 / 1,40 = 1815 \text{ daN}$$

mentre il carico trasversale sul lato terminali cavo è pari a:

$$S_C = 721 \times 2,32 / 1,40 = 1195 \text{ daN}$$

Il carico longitudinale sul lato linea, pure entrante, vale:

$$N = 1815 \text{ daN}$$

mentre il carico longitudinale sul lato terminali cavo è pari a:

$$N = 1195 \text{ daN}$$

Tali forze si ritrovano negli schemi di carico considerati al Cap. 12 per il calcolo del sostegno.

10.4 CARICHI SISMICI AGENTI SULLE APPARECCHIATURE

Le relazioni dei pali gatto di TERNA coprono la generalità dei casi che si possono avere sul territorio italiano ovvero, sono redatte considerando l'accelerazione massima e la categoria di sottosuolo e le condizioni topografiche peggiori. Proprio per questo motivo, l'accelerazione sismica applicata alla struttura risulta maggiore di quella che si avrebbe se si calcolasse l'accelerazione nel sito in esame e pertanto si ritiene valido il calcolo esposto. In particolare, nella relazione seguente, il valore dell'accelerazione sismica in corrispondenza del plateau è pari a 5.794 m/s^2 , ed è funzione dell'accelerazione a_g , del coefficiente di amplificazione stratigrafica S_S e topografica S_t , del fattore di struttura q e del fattore di amplificazione spettrale F_0 . A parità di categoria di sottosuolo, condizioni topografiche, fattore F_0 e Fattore di struttura, l'unico parametro che cambia è l'accelerazione orizzontale a_g che, nella relazione seguente è stato considerato pari a $a_g/g=0.35$. Considerando la reale ubicazione dei tralicci, si ottiene $a_g/g= 0.32$. Per tale ragione si ritiene il calcolo Terna a favore di sicurezza in quanto si ottiene un'accelerazione di circa il 10% maggiore rispetto a considerare la reale ubicazione dei tralicci.

I carichi ultimi si ottengono applicando alla massa le accelerazioni

$$S_d = 5,794 \text{ m/s}^2 \text{ (carichi orizzontali)}$$

$$S_{vd} = \pm 3,347 \text{ m/s}^2 \text{ (carichi verticali)}$$

Tutto ciò in accordo con OPCM 3379 del 5/11/2004 e con DM 23/09/2005. Si veda il Cap. 12 per il calcolo del sostegno.

I carichi ultimi possono essere utilizzati in un calcolo alle tensioni ammissibili secondo DM 21/3/1988, considerandoli come carichi eccezionali e pertanto con tensioni ammissibili maggiorate del 60 % rispetto a quelle normali; con ciò si rispetta anche il DM 23/09/2005 relativamente al fattore di sicurezza parziale del materiale.

Si ha:

- **Terminale cavo**

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 104 di 131

$$F_d = 190 \times 0,579 = 110 \text{ daN}$$

$$M = 110 \times 1,00 = 110 \text{ daN}\cdot\text{m}$$

$$F_{vd} = \pm 190 \times 0,3347 = \pm 64 \text{ daN}$$

- **TV con bobina (considerato conservativamente nel caso specifico)**

$$F_d = 690 \times 0,579 = 400 \text{ daN}$$

$$M = 400 \times 2,00 = 800 \text{ daN}\cdot\text{m}$$

$$F_{vd} = \pm 690 \times 0,3347 = \pm 231 \text{ daN}$$

- **Scaricatore**

$$F_d = 150 \times 0,579 = 87 \text{ daN}$$

$$M = 87 \times 1,40 = 122 \text{ daN}\cdot\text{m}$$

$$F_{vd} = \pm 150 \times 0,3347 = \pm 50 \text{ daN}$$

10.5 CARICHI TRASMESSI DALLA PIATTAFORMA AL SOSTEGNO IN PRESENZA DI SISMA

Massa della piattaforma senza lamiere = 3008 kg

$$F_{d\text{tot}} = [(110+400) \times 3 + 2 \times 87 + 3008 \times 0,5794] \times 0,94 = 3240 \text{ daN}$$

avendo introdotto il fattore di ripartizione 0,94 che sarà illustrato in 11.8. Per ogni nodo sul sostegno:

$$F_d = 3240 / 4 = 810 \text{ daN}$$

Contributo sismico ai carichi P' , P_T e P_C

$$\Delta P' = \pm 551 \times 0,3347 / 0,981 = \pm 188 \text{ daN}$$

$$\Delta P_T = \pm 1095 \times 0,3347 / 0,981 = \pm 374 \text{ daN}$$

$$\Delta P_C = \pm 721 \times 0,3347 / 0,981 = \pm 246 \text{ daN}$$

Contributo sismico ai carichi S e N

$$\Delta S_T = \pm 1815 \times 0,3347 / 0,981 = \pm 619 \text{ daN}$$

$$\Delta S_C = \pm 1195 \times 0,3347 / 0,981 = \pm 408 \text{ daN}$$

$$\Delta N_T = \pm 1815 \times 0,3347 / 0,981 = \pm 619 \text{ daN}$$

$$\Delta N_C = \pm 1195 \times 0,3347 / 0,981 = \pm 408 \text{ daN}$$

La forza F_d può essere trasversale, longitudinale o inclinata di 45°.

A tali forze vanno associati i tiri del conduttore e delle funi di guardia calcolati a -20°C, con ghiaccio secondo DM 21/3/1988 e senza vento.

I tiri sono

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 105 di 131

$L = 3992 \text{ daN}$ per il conduttore (da 31,5 mm - caso conservativo visto che nel caso specifico il conduttore è quello di diametro 28,2 mm)

$L = 2703 \text{ daN}$ per la fune di guardia (da 11,5 mm - caso conservativo visto che nel caso specifico la fune è quella di diametro 10,5 mm).

10.6 VERIFICA DELLA STRUTTURA DELLA PIATTAFORMA

Definizioni

P_C = peso di un terminale cavo

P_T = peso di un TV + bobina

P_S = peso di uno scaricatore

$P_{CD} = P_C + \Delta P$ = peso di un terminale cavo più sovraccarico in D

$P_{CC} = P_C + \Delta P$ = peso di un terminale cavo più sovraccarico in C

$P_{CN} = P_C + \Delta P$ = peso di un terminale cavo più sovraccarico in N

$P_{S1} = P_C + \Delta P$ = peso di un terminale cavo più sovraccarico lato DA

$P_{S3} = P_C + \Delta P$ = peso di un terminale cavo più sovraccarico lato BC

$P_{TA} = P_T + \Delta P$ = peso di un TV + bobina più sovraccarico in A

$P_{TB} = P_T + \Delta P$ = peso di un TV + bobina più sovraccarico in B

$P_{TM} = P_T + \Delta P$ = peso di un TV + bobina più sovraccarico in M

$P_1 = P_{CD} + P_{S1} + P_{TA}$ = risultante dei carichi concentrati sul lato AD

$P_2 = P_{CD} + P_{TM}$ = risultante dei carichi concentrati lungo NM

$P_3 = P_{CC} + P_{S3} + P_{TB}$ = risultante dei carichi concentrati sul lato BC

q = peso proprio della piattaforma per unità di superficie

Δq = sovraccarico per unità di superficie

Δq_a = sovraccarico per unità di superficie solo su un lato parallelo all'asse x

Δq_b = sovraccarico per unità di superficie solo su un lato parallelo all'asse y

p_1 = totale carico per unità di lunghezza lungo lo sbalzo dalla parte di P_1

p_2 = totale carico per unità di lunghezza sulla campata centrale

p_3 = totale carico per unità di lunghezza lungo lo sbalzo dalla parte di P_3

M_y = momento risultante rispetto all'asse y (positivo se antiorario)

K_y = costante flessionale rispetto all'asse y

M_x = momento risultante rispetto all'asse x (positivo se orario)

K_x = costante flessionale rispetto all'asse x

Descrizione della geometria (v. Figura 20)

$a = 2,32 \text{ m}$ = sbalzo lungo l'asse y

$l = 1,65 \text{ m}$ = campata centrale lungo l'asse y

$b = 2,32 \text{ m}$ = sbalzo lungo l'asse x

$d = 1,65 \text{ m}$ = campata centrale lungo l'asse x

$f = 1,00 \text{ m}$ = interasse tra le travi doppie

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 106 di 131

$$c = f/2 = 0,50 \text{ m}$$

$$x_N = x_M = x_A = x_B = x_C = x_D = 3,15 \text{ m}$$

$$x_E = x_F = x_G = x_H = 0,825 \text{ m}$$

$$y_A = y_B = y_C = y_D = 3,15 \text{ m}$$

$$y_E = y_F = y_G = y_H = 0,825 \text{ m}$$

$$K_y = \frac{1}{62,57} \text{ m}^{-2}$$

$$K_x = \frac{1}{42,41} \text{ m}^{-2}$$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 107 di 131

Formule per il calcolo delle reazioni

$$Y_A = \frac{2}{5} \cdot P_1 + \frac{1}{5} \cdot p_1 \cdot a - K_y \cdot M_y \cdot x_A - K_x \cdot M_x \cdot y_A$$

$$Y_B = \frac{2}{5} \cdot P_3 + \frac{1}{5} \cdot p_3 \cdot a - K_y \cdot M_y \cdot x_B + K_x \cdot M_x \cdot y_B$$

$$Y_C = \frac{2}{5} \cdot P_3 + \frac{1}{5} \cdot p_3 \cdot a + K_y \cdot M_y \cdot x_C + K_x \cdot M_x \cdot y_C$$

$$Y_D = \frac{2}{5} \cdot P_1 + \frac{1}{5} \cdot p_1 \cdot a + K_y \cdot M_y \cdot x_D - K_x \cdot M_x \cdot y_D$$

$$Y_E = \frac{1}{10} \cdot P_1 + \frac{3}{10} \cdot p_1 \cdot a + \frac{3}{20} \cdot p_2 \cdot l + \frac{1}{20} \cdot P_2 - K_y \cdot M_y \cdot x_E - K_x \cdot M_x \cdot y_E$$

$$Y_F = \frac{1}{10} \cdot P_3 + \frac{3}{10} \cdot p_3 \cdot a + \frac{3}{20} \cdot p_2 \cdot l + \frac{1}{20} \cdot P_2 - K_y \cdot M_y \cdot x_F + K_x \cdot M_x \cdot y_F$$

$$Y_G = \frac{1}{10} \cdot P_3 + \frac{3}{10} \cdot p_3 \cdot a + \frac{3}{20} \cdot p_2 \cdot l + \frac{1}{20} \cdot P_2 + K_y \cdot M_y \cdot x_G + K_x \cdot M_x \cdot y_G$$

$$Y_H = \frac{1}{10} \cdot P_1 + \frac{3}{10} \cdot p_1 \cdot a + \frac{3}{20} \cdot p_2 \cdot l + \frac{1}{20} \cdot P_2 + K_y \cdot M_y \cdot x_H - K_x \cdot M_x \cdot y_H$$

$$Y_M = \frac{2}{5} \cdot P_2 + \frac{1}{5} \cdot p_2 \cdot l - K_y \cdot M_y \cdot x_M$$

$$Y_N = \frac{2}{5} \cdot P_2 + \frac{1}{5} \cdot p_2 \cdot l + K_y \cdot M_y \cdot x_N$$

Formule per il calcolo dei momenti flettenti sugli appoggi centrali delle traverse

$$M_{Ex} = \frac{Y_D + Y_A}{2} \cdot a - \frac{P_1(a-c)}{2} - \frac{p_1 \cdot a^2}{4} - \frac{Y_H - Y_E}{2} \cdot a$$

$$M_{Hx} = \frac{Y_D + Y_A}{2} \cdot a - \frac{P_1(a-c)}{2} - \frac{p_1 \cdot a^2}{4} + \frac{Y_H - Y_E}{2} \cdot a$$

$$M_{Fx} = \frac{Y_C + Y_B}{2} \cdot a - \frac{P_3(a-c)}{2} - \frac{p_3 \cdot a^2}{4} - \frac{Y_G - Y_F}{2} \cdot a$$

$$M_{Gx} = \frac{Y_C + Y_B}{2} \cdot a - \frac{P_3(a-c)}{2} - \frac{p_3 \cdot a^2}{4} + \frac{Y_G - Y_F}{2} \cdot a$$

$$M_{Ey} = \frac{Y_M}{2} \cdot b - \frac{P_{TM}(b-c)}{2} - \frac{(q + \Delta q_b) \cdot l \cdot b^2}{4} - \frac{(q + \Delta q_b)(a-f) \cdot b^2}{3} - \frac{Y_F - Y_E}{2} \cdot b$$

$$M_{Fy} = \frac{Y_M}{2} \cdot b - \frac{P_{TM}(b-c)}{2} - \frac{(q + \Delta q_b) \cdot l \cdot b^2}{4} - \frac{(q + \Delta q_b)(a-f) \cdot b^2}{3} + \frac{Y_F - Y_E}{2} \cdot b$$

$$M_{Gy} = \frac{Y_N}{2} \cdot b - \frac{P_{CN}(b-c)}{2} - \frac{(q + \Delta q_b) \cdot l \cdot b^2}{4} - \frac{(q + \Delta q_b)(a-f) \cdot b^2}{3} + \frac{Y_G - Y_H}{2} \cdot b$$

$$M_{Hy} = \frac{Y_N}{2} \cdot b - \frac{P_{CN}(b-c)}{2} - \frac{(q + \Delta q_b) \cdot l \cdot b^2}{4} - \frac{(q + \Delta q_b)(a-f) \cdot b^2}{3} - \frac{Y_G - Y_H}{2} \cdot b$$

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.	<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;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">LPE0200 003</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">108 di 131</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	108 di 131
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	LPE0200 003	C	108 di 131													
PROGETTO ESECUTIVO Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni																		

Schemi di carico

Sono stati presi in considerazione i seguenti schemi di carico ritenuti più significativi:

Schema n.1: pesi propri e apparecchiatura completa

Schema n.2: pesi propri, apparecchiatura completa e vento trasversale

Schema n.3: pesi propri, apparecchiatura completa, lamiere e sovraccarico di 300 daN in B

Schema n.4: pesi propri, apparecchiatura completa e sisma trasversale

Schema n.5: pesi propri, solo TV + bobina, lamiere e sovraccarico in B

Schema n.6: pesi propri, solo TV + bobina, lamiere parziali lato TV e sovraccarico in B

Schema n.7: pesi propri, solo TV + bobina e sisma trasversale

Schema n.8: pesi propri, apparecchiatura completa e sisma longitudinale

Schema n.9: pesi propri, solo TV + bobina e sisma longitudinale

Per tutti gli schemi di carico sono stati calcolati i momenti M_x ed M_y tenendo conto dei carichi applicati corrispondenti; nel tabulato di calcolo di seguito allegato figurano i carichi, i momenti applicati e i risultati del calcolo delle reazioni e dei momenti flettenti.

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: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 109 di 131

10.7 TABULATI DI CALCOLO

Dati geometrici, schemi di carico, calcolo delle reazioni e dei momenti flettenti

a	l	b	d	c	f
2,32	1,65	2,32	1,65	0,5	1
x_N	x_E	y_A	y_E	K_y	K_x
3,15	0,825	3,15	0,825	0,01613	0,02358

Schema →	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P _{TA}	677	677	677	908	677	677	908	908	908
P _{TB}	677	677	977	908	977	977	908	908	908
P _{TM}	677	677	677	908	677	677	908	908	908
P _{CC}	186	186	186	249	0	0	0	249	0
P _{CD}	186	186	186	249	0	0	0	249	0
P _{CN}	186	186	186	249	0	0	0	249	0
P ₁	1010	1010	1010	1355	677	677	908	1355	908
P ₂	863	863	863	1157	677	677	908	1157	908
P ₃	1010	1010	1310	1355	977	977	908	1355	908
p ₁	454	454	1084	609	1084	686	609	609	609
p ₂	335	335	800	449	800	567	449	449	449
p ₃	454	454	1084	609	1084	686	609	609	609
q	80	80	80	107	80	80	107	107	107
q _a	0	0	100	0	100	100	0	0	0
q _b	0	0	100	0	100	0	0	0	0
M _x	0	1351	795	2974	795	795	2400	0	0
M _y	-3683	-3683	-4433	-4942	-5827	-8728	-6810	-7917	-9210
Y _A	802	701	1073	855	1011	974	814	1227	1114
Y _B	802	902	1311	1297	1249	1212	1170	1227	1114
Y _C	428	528	861	794	657	325	478	422	178
Y _D	428	327	623	353	419	87	121	422	178
Y _E	592	566	1140	736	1116	820	715	834	794
Y _F	592	618	1201	852	1177	881	809	834	794
Y _G	494	520	1083	720	1022	649	627	623	549
Y _H	494	468	1022	605	961	588	534	623	549
Y _M	643	643	834	862	831	901	857	1013	979
Y _N	269	269	384	360	239	14	165	209	43
M _{Ex}	10	-223	-274	-499	-237	-40	-351	105	137
M _{Hx}	-218	-451	-547	-805	-596	-579	-771	-384	-432
M _{Fx}	10	243	6	526	43	239	476	105	137
M _{Gx}	-218	15	-268	220	-317	-299	56	-384	-432
M _{Ey}	-237	-298	-545	-451	-549	-8	-431	-142	-181
M _{Fy}	-237	-176	-403	-183	-408	133	-214	-142	-181
M _{Gy}	-225	-164	-479	-166	-478	-738	-191	-475	-441
M _{Hy}	-225	-286	-620	-434	-620	-880	-407	-475	-441

Unità di misura adottate: dati geometrici (m), carichi (daN), carichi per unità di lunghezza (daN/m), carichi per unità di superficie (daN/m²), reazioni (daN) e momenti flettenti (daN·m)

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 110 di 131

- Verifica delle traverse ($W = 172,8 \text{ cm}^3$)

Momento massimo = 880 daN·m (schema di carico n.6)

$$\sigma = 88000 / 172,8 = 509 < 1373 \text{ daN/cm}^2$$

- Verifica dei puntoni di vertice ($l = 355 \text{ cm}$, $A = 18,70 \text{ cm}^2$, $\rho = 2,38 \text{ cm}$)

$$\lambda = 355 / 2,38 = 149 < 150$$

$$\sigma_a = 471 \text{ daN/cm}^2$$

Carico massimo = $1311 \times 3,57 / 1,40 = 3343 \text{ daN}$ (schema di carico n. 3)

$$\sigma = 3343 / 18,7 = 179 < 471 \text{ daN/cm}^2$$

- Verifica dei puntoni laterali ($l = 270 \text{ cm}$, $A = 18,70 \text{ cm}^2$, $\rho = 2,38 \text{ cm}$)

$$\lambda = 270 / 2,38 = 113 < 150$$

$$\sigma_a = 765 \text{ daN/cm}^2$$

Carico massimo = $901 \times 2,70 / 1,40 = 1738 \text{ daN}$ (schema di carico n. 6)

Questo carico si divide su due puntoni.

- Verifica dei controventi ($l = 270 \text{ cm}$, $W = 77,3 \text{ cm}^3$)

Si suppone che al centro venga poggiato provvisoriamente un TV + bobina di 677 daN con sovraccarico di 300 daN; sul controvento agisce una striscia di carico di peso proprio di 90 daN/m. Si ha:

$$M = (90 \times 2,70^2) / 8 + (977 \times 2,70) / 4 = 741 \text{ daN}\cdot\text{m}$$

$$\sigma = 74100 / 77,3 = 959 < 1373 \text{ daN/cm}^2$$

Si verifica poi a snellezza nel piano debole il controvento con $l = 270 \text{ cm}$ e $\rho = 1,65 \text{ cm}$

$$\lambda = 270 / 1,65 = 164 < 200$$

- Verifica del piatto delle apparecchiature ($l = 1,00 \text{ m}$, $W = 64,92 \text{ cm}^3$)

Si considera il peso di un TV + bobina (677 daN) sotto l'azione del vento con un momento ribaltante di 347 daN·m

$$M = 347 / 2 + (6,77 \times 1,00) / 4 = 343 \text{ daN}\cdot\text{m}$$

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 111 di 131

11 VALUTAZIONE DELLE AZIONI TRASMESSE AL SOSTEGNO NELLE CONDIZIONI NORMALI, ECCEZIONALI E SISMICHE

11.1 Analisi dei tiri

L'analisi dei tiri nelle più significative condizioni di carico viene fatta in accordo a valori a standard TERNA. Conservativamente viene considerato il conduttore di fase di diametro 31,5 mm ACSR (nel caso specifico è invece utilizzato il conduttore da 22,8 mm ACSR), mentre per la fune di guardia è assunta quella di interesse in Ac di diametro 10,5 mm.

Vengono considerati i tiri dell'ipotesi base EDS dell'unificazione TERNA, sia per il sostegno portale in vista che per l'utilizzazione per lo scopo in questione (con mensola portaterminali).

Per il conduttore ACSR 31,5 mm in Zona "A" (EDS 14%) TERNA assume:

$$L_{EDS} = 0,14 \times 16852 = 2360 \text{ daN}$$

$$L_{MSA} = 3702 \text{ daN}$$

mentre per la fune di guardia vale

$$L_{MSA} = 2078 \text{ daN}$$

11.2 VENTO SUI COMPONENTI

In aggiunta a quanto già considerato per la piattaforma in 10.1, si assume anche quanto qui riportato.

- **Doppia catena di isolatori con accessori spinterometrici**

$$MSA \text{ Si assume pari a } 140 \text{ daN}$$

- **Sfera di segnalazione (ammettendo conservativamente che ve ne siano)**

$$MSA = 0,283 \times 29,43 = 8,33 \text{ daN}$$

11.3 PESO DEI COMPONENTI

In aggiunta a quanto già considerato per la piattaforma in 9.1, si assume anche quanto qui riportato.

$$\text{Doppia catena con accessori } 160 \text{ daN}$$

$$\text{Sfera } 5,5 \times 0,981 = 5,39 \text{ daN}$$

11.4 CARICHI TRASMESSI DAI CONDUTTORI

Vengono indicati con le lettere T, P, L rispettivamente i carichi trasversali, verticali e longitudinali e i calcoli sono eseguiti in conformità al D.M.21/03/1988.

Zona A

$$T = 70,63 \times 0,0315 \times 350 + 3702 \times \text{sen}(22^\circ) + 140 = 2306 \text{ daN}$$

$$P = 1,916 \times 350 + 0,190 \times 3702 + 160 = 1534 \text{ daN}$$

$$L = 3702 \text{ daN}$$

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 112 di 131

11.5 TABELLA DEI CARICHI E DIAGRAMMA DI UTILIZZO DEL SOSTEGNO

Per quanto appena presentato, per il calcolo del palo gatto si fa quindi ricorso ai seguenti T, P, L.

ZONA	IPOTESI	STATO	CONDUTTORI			F.d.g. LC 51		
			T	P	L			
A	Normale	MSA	2306	1534	3702	1160	647	2078
			2306	0	3702	1160	0	2078
	Eccezionale	MSA (*)	140	160	0	0	0	0

ZONA sismica	Eccezionale	Sismico	1495	2107	3992	1013	1046	2703
			1495	0	3992	1013	0	2703

Tabella 4 – Carichi T, P, L

(*) Solo sul conduttore o sulla fune di guardia rotta, mentre su quelli integri si hanno gli stessi T, P, L dell'ipotesi normale. T, P, L sono espressi in daN.

I T, P, L dei conduttori sono applicati nei punti in blu della seguente immagine. I TPL delle funi di guardia nei punti in rosso.

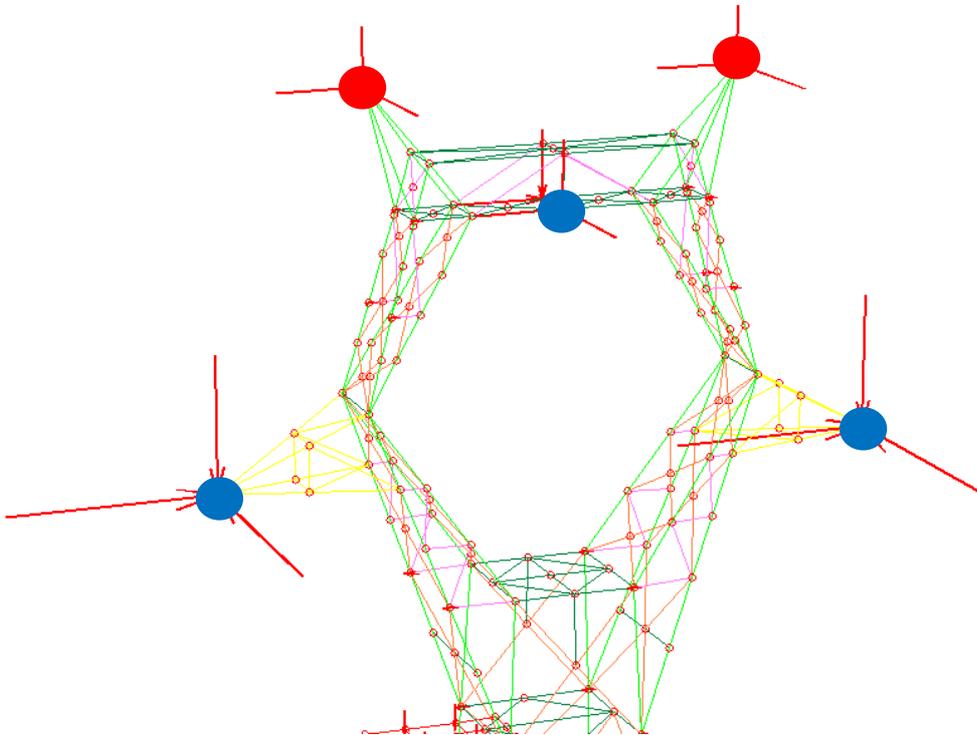
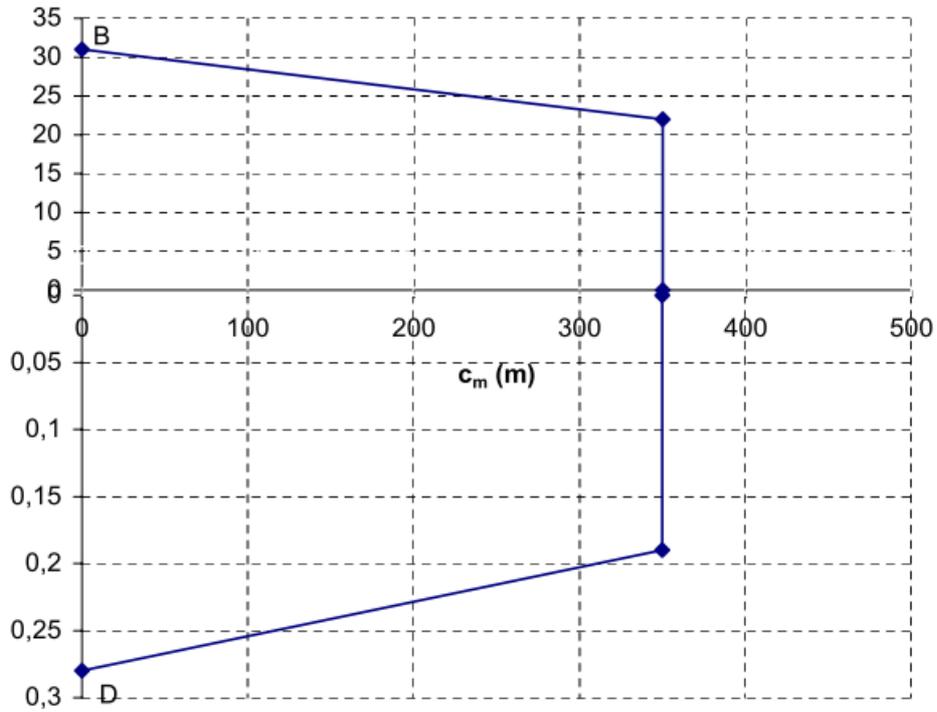


Figura 22 – Punti di applicazione dei TPL dei conduttori

In base ai carichi calcolati sul sostegno e, al Cap. 6 sulla piattaforma, sono stati costruiti i diagrammi di utilizzazione del sostegno per le zone A e B. Per la zona A di interesse il diagramma è qui allegato.

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 113 di 131

ZONA A



PRESTAZIONI NOMINALI

$c_m = 350$ m

$\alpha = 22^\circ$

$K = 0,190$

PUNTO B $c_m = 0$ m , $\alpha = 31^\circ$

PUNTO D $c_m = 0$ m , $K = 0,280$

Figura 23 – Diagramma di utilizzazione del sostegno

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 114 di 131

11.6 ANALISI SISMICA – SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA

Viene considerata una parte superiore fino alla quota di innesto della piattaforma la cui massa m_1 viene concentrata nel baricentro che si trova a quota h_1 rispetto alla piattaforma stessa.

L'altezza del fusto del sostegno viene divisa in due parti uguali di altezza h_0 ; nel punto superiore viene concentrata una massa m_2 pari ad $\frac{1}{4}$ della massa del fusto più quella della piattaforma mentre nel punto intermedio viene concentrata una massa m_3 pari ad $\frac{1}{2}$ della massa del fusto.

Ai due tratti di altezza h_0 viene attribuito il momento di inerzia della sezione di altezza h_0 dal suolo.

La rigidezza flessionale K_{11} rappresenta la forza agente sulla massa m_1 che provoca lo spostamento orizzontale $\delta_1 = 1$ con $\delta_2 = \delta_3 = 0$; la rigidezza K_{12} rappresenta la reazione che si ha sulla massa m_2 in corrispondenza di K_{11} , mentre la rigidezza K_{13} rappresenta la reazione che si ha sulla massa m_3 sempre in corrispondenza di K_{11} .

Si hanno le analoghe definizioni per le rigidezze K_{22} , K_{23} , e K_{33} , K_{31} , K_{32} .

Vale la reciprocità

$$K_{12} = K_{21}, \quad K_{13} = K_{31}, \quad K_{23} = K_{32}$$

Detto E il modulo di elasticità dell'acciaio e J il momento di inerzia sopra definito risulta

$$K_{11} = \frac{7EJ}{2h_1^2 h_0}$$

$$K_{12} = K_{21} = -\frac{EJ \cdot (9h_1 + 7h_0)}{2h_1^2 h_0^2}$$

$$K_{13} = K_{31} = \frac{6EJ}{h_1 h_0^2}$$

$$K_{22} = \frac{EJ \cdot (18h_0 h_1 + 15h_1^2 + 7h_0^2)}{2h_1^2 h_0^3}$$

$$K_{23} = K_{32} = -\frac{EJ \cdot (6h_0 + 12h_1)}{h_0^3 h_1}$$

$$K_{33} = \frac{24EJ}{h_0^3}$$

Si considera un sostegno le cui fasi laterali siano a 18 m dal suolo. La massa m_1 è costituita da quella della testa (testa vera e propria più un primo tronco di 2,5 m) di 3700 kg; tale massa è concentrata ad $h_1 = 5,00$ m rispetto alla quota di innesto della piattaforma, la quale si trova a quota 13,00 m dal suolo.

La massa m_2 è stata assunta uguale a quella della piattaforma comprensiva di apparecchiature (5950 kg), mentre la massa m_3 assunta pari a $\frac{1}{2}$ di quella del fusto risulta $m_3 \cong 1400$ kg. La quota h_0 risulta 6,50 m.

Le masse sono pertanto

$$m_1 = 3700 \text{ kg}$$

$$m_2 = 5950 \text{ kg}$$

$$m_3 = 1400 \text{ kg}$$

Si considera il momento di inerzia di una sezione ad $h_0 = 6,50$ m; per 4 angolari 180×16, ciascuno di sezione 55,4 cm², ai vertici di un quadrato di lato 2 m, si ha

$$J = 4 \times 55,4 \times (200/2)^2 = 2,216 \times 10^6 \text{ cm}^4 = 2,216 \times 10^{-2} \text{ m}^4$$

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 115 di 131

Con il modulo elastico dell'acciaio $E = 206.000 \text{ N/mm}^2 = 20,6 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$ si ha

$$EJ = 45,65 \times 10^8 \text{ N}\cdot\text{m}^2$$

Risulta perciò:

$$K_{11} = 0,938 \times 10^8 \text{ N/m}$$

$$K_{12} = K_{21} = -1,675 \times 10^8 \text{ N/m}$$

$$K_{13} = K_{31} = 1,296 \times 10^8 \text{ N/m}$$

$$K_{22} = 3,141 \times 10^8 \text{ N/m}$$

$$K_{23} = K_{32} = -2,922 \times 10^8 \text{ N/m}$$

$$K_{33} = 3,989 \times 10^8 \text{ N/m}$$

11.7 ANALISI SISMICA – CALCOLO DELLE PULSAZIONI PROPRIE DEL SISTEMA

Il sistema di equazioni delle oscillazioni libere con x_1 , x_2 , x_3 spostamenti orizzontali delle masse, è

$$\begin{cases} (K_{11} - m_1 \omega^2) \cdot x_1 + K_{12} \cdot x_2 + K_{13} \cdot x_3 = 0 \\ K_{21} \cdot x_1 + (K_{22} - m_2 \omega^2) \cdot x_2 + K_{23} \cdot x_3 = 0 \\ K_{31} \cdot x_1 + K_{32} \cdot x_2 + (K_{33} - m_3 \omega^2) \cdot x_3 = 0 \end{cases}$$

L'equazione degli autovalori si ottiene annullando il determinante dei coefficienti; si ha un'equazione di terzo grado in ω^2 che, con i valori numerici introdotti, fornisce

$$\omega_1^2 = 512 \text{ s}^{-2}$$

$$\omega_2^2 = 26990 \text{ s}^{-2}$$

$$\omega_3^2 = 337.250 \text{ s}^{-2}$$

per cui le pulsazioni dei tre modi di vibrare flessionali risultano

$$\omega_1 = 22,63 \text{ s}^{-1}$$

$$\omega_2 = 164,29 \text{ s}^{-1}$$

$$\omega_3 = 580,73 \text{ s}^{-1}$$

Le frequenze $f = \omega/2\pi$ sono quindi le seguenti

$$f_1 = 3,60 \text{ Hz}$$

$$f_2 = 26,16 \text{ Hz}$$

$$f_3 = 92,47 \text{ Hz}$$

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 116 di 131

e i periodi propri $T = 1/f$ risultano

$$T_1 = 0,277 \text{ s}$$

$$T_2 = 0,038 \text{ s}$$

$$T_3 = 0,011 \text{ s}$$

Nel piano trasversale, come in quello longitudinale, si possono considerare gli stessi valori, anche se a rigore nel piano trasversale per simulare la maggiore inerzia della testa comprensiva della piattaforma si dovrebbe considerare una quota h_1 leggermente superiore ma ciò ai fini sismici non modifica i termini del problema. Per quanto concerne il primo modo di vibrare torsionale, si ha una rigidezza torsionale

$$K_\gamma = \frac{4EA \cos^3 \alpha \cdot \text{sen} \alpha}{h} \cdot a^2 = 44,22 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{m}/\text{rad}$$

essendo $A \cong 5 \text{ cm}^2$ la sezione di un angolare di parete ad altezza $h_0 = 6,50$; $\alpha = 45^\circ$ l'angolo di inclinazione dell'asta di parete medesima, $a = 8 \text{ m}$ la larghezza del sostegno ed $h = 13 \text{ m}$ l'altezza del sostegno in corrispondenza della massa m_2 .

Tenendo conto di come tale m_2 è distribuita rispetto all'asse verticale, si può valutare un momento di inerzia

$$I_z = 40.000 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$$

e pertanto la pulsazione torsionale risulta

$$\omega_z = \sqrt{\frac{44,22 \times 10^6}{40.000}} = 33,25 \text{ s}^{-1}$$

mentre la frequenza ed il periodo sono

$$f_z = 45,29 \text{ Hz}, T_z = 0,19 \text{ s}$$

I valori risultano in linea con quanto si riscontra nella letteratura specifica.

11.8 ANALISI SISMICA – VERIFICA SISMICA CON IL METODO STATICO EQUIVALENTE

I valori dei periodi ottenuti, ed in modo particolare quello relativo al primo modo di vibrare flessionale, consentono in base a quanto indicato dalla vigente normativa di procedere alla verifica sismica con il metodo di calcolo equivalente; tale metodo consiste nel calcolare le forze orizzontali agenti sulle masse distribuite in modo discreto applicando alle masse medesime l'accelerazione indicata nello spettro corrispondente alla zona sismica dove sarà installata la struttura, al tipo di terreno che si considera e alla tipologia di struttura.

È richiesto inoltre che a ciascuna massa si applichi il fattore di piano

$$\gamma_i = h_i \cdot \frac{\sum W_i}{\sum h_i W_i}$$

essendo W_i il peso della generica massa a quota h_i , $\sum W_i$ la somma di tutti i pesi considerati nella discretizzazione del sistema e $\sum h_i W_i$ la somma dei prodotti dei W_i per le h_i corrispondenti.

Si considera, per coprire la generalità dei casi ed a scopo cautelativo, il sostegno di altezza maggiore (18 m) situato nella zona sismica n.1 a cui compete l'accelerazione $a_g = 0,35g$ con $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ accelerazione di gravità e

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 117 di 131

un suolo di categoria D a cui compete un fattore di categoria $S = 1,35$; trattandosi di una struttura reticolare metallica si assume un coefficiente di struttura $q = 2,0$.

Con tali dati lo spettro di progetto per lo stato limite ultimo nel caso di interesse dà

$$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} = 0,35 \times 9,81 \times 1,35 \times \frac{2,5}{2} = 5,794 \text{ m/s}^2$$

che rappresenta l'accelerazione da applicare alle masse unitamente al coefficiente γ_i per il calcolo delle forze sismiche orizzontali.

Per le forze sismiche verticali si ha con $S = 1$; $q = 1,5$; $T_c = 0,15$ s e $T = T_1 = 0,277$ s

$$S_{vd}(T) = 0,9 \times 0,35 \times 9,81 \times 1 \times \frac{3}{1,5} \times \frac{0,15}{0,277} = 3,347 \text{ m/s}^2$$

che va applicata direttamente alle masse per ottenere le forze sismiche agenti nel piano verticale.

I fattori di piano risultano rispettivamente per le tre masse, $m_1 = 3700$ kg, $m_2 = 5950$ kg, $m_3 = 1400$ kg, in relazione alle loro quote nel modello, $h_1 = 18$ m, $h_2 = 13$ m, $h_3 = 6,5$ m,

$$\gamma_1 = 1,30$$

$$\gamma_2 = 0,94$$

$$\gamma_3 = 0,47$$

Per la verifica sismica del sostegno facendo ricorso ad un programma di calcolo, vanno tenuti in conto alcuni aspetti fondamentali:

- Le condizioni di carico sismiche sono condizioni eccezionali e come tali si configurano anche nel contesto del DM 21/3/1988 che prevede la maggiorazione del 60% delle tensioni ammissibili, che così maggiorate possono essere assimilate a resistenza ultima comprensiva del fattore di materiale nel contesto del DM 23/9/2005;
- le masse partecipanti al fenomeno sismico si riducono a quelle proprie della struttura comprensiva di accessori, potendosi escludere la partecipazione di quelle dei conduttori in base a quanto indicato nella normativa;
- i carichi sismici vengono determinati in assenza di vento ma in presenza di ghiaccio sui conduttori e delle funi di guardia e alla temperatura di -20°C in accordo con il DM 21/3/1988.

I tiri in regime sismico, coerentemente con quelli usati per la verifica del sostegno in assenza di sisma, sono

$$L = 3992 \text{ daN per il conduttore di fase (31,5 mm)}$$

$$L = 2703 \text{ daN per la fune di guardia (11,5 mm)}$$

I carichi trasversali e verticali trasmessi dal conduttore risultano

$$T = 3992 \times \sin(22^\circ) = 1495 \text{ daN}$$

$$P = (1,916 + 1,48) \times 350 + 0,190 \times 3992 + 160 = 2107 \text{ daN}$$

I carichi trasversali e verticali trasmessi dalla fune di guardia risultano invece essere:

$$T = 2703 \times \sin(22^\circ) = 1013 \text{ daN}$$

$$P = (0,537 + 0,800) \times 350 + 0,190 \times 2703 + 64 = 1046 \text{ daN}$$

Per quanto concerne i carichi trasmessi dalla piattaforma al sostegno, si rimanda a quanto presentato in 10.5.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria 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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 118 di 131

12 CALCOLO DI VERIFICA DEI SOSTEGNI

In base ai carichi sopra presentati e a quanto illustrato sui carichi sismici, sono stati elaborati gli schemi di carico per la verifica del sostegno; essi costituiscono l'input per il programma di calcolo in utilizzo presso TERNA, con il quale i consulenti della società hanno ottenuto i risultati di seguito riassunti per i tre sostegni di interesse.

Vengono proposti sia i risultati della verifica a Norme CEI (DM 21/03/1988) che quelli della verifica secondo DM 23/09/2005.

12.1 SOSTEGNO H12 – VERIFICHE A NORME CEI - DM 21/03/1988

CALCOLO DEI MOMENTI ROVESCANTI SOSTEGNO " CAVO - AEREO 150kV " H12

A) TABELLA RIASSUNTIVA

VOCE	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
	F(daN)=	M(daNm)=	F(daN)=	M(daNm)=
ΣMT=		150662		117308
ΣML=		208747		239243
ΣMR=		257438		266455
ΣFT=	12563		8961	
ΣFL=	15262		17382	
ΣFP=	13245		21658	
ΣFP(cg=0)=	13245		13245	
Σtors=		0		0

B) CALCOLO DELLE AZIONI SULLA FONDAZIONE

1) AZIONI TRASVERSALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		T(daN)=	MT(daNm)=	T(daN)=	MT(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	12,00	2306	27672	1873	22476
TRAVE (fase centrale)	14,35	2306	33091	1873	26878
MENSOLA DESTRA	12,00	2306	27672	1873	22476
CIMINO SINISTRO	15,50	1160	17980	1255	19453
CIMINO DESTRO	15,50	1160	17980	1255	19453
TOTALI		9238	124395	8129	110735

2) SPINTA DEL VENTO

	SUPERF. (m ²)	% RIEMP.	SPINTA daN	BRACCIO		MOMENTO		SPINTA		MOMENTO	
				(m)	MOMENTO MT(daNm)=	daN	MOMENTO MT(daNm)=				
Nodi (C e D)			526	12,00	6312	132	1578				
Nodi (Q,R,S,T)			360	14,35	5166	90	1292				
Nodi (U,V,AA,AB)			496	9,50	4712	124	1178				
Nodi (AC,AD,AE,AF)			1148	7,00	8036	288	2016				
Nodi (AG,AH,AI,AL)			0	5,60	0	0	0				
TRONCO	5,99	28	402	3,95	1590	101	397				
BASE H12	4,81	34	392	1,15	451	98	113				
TOTALI			3325		26267	832	6574				

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 119 di 131

3) AZIONI VERTICALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		P(daN)=	MP(daNm)=	P(daN)=	MP(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	0	0	2107	6521
TRAVE (fase centrale)	0	0	0	2107	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	0	0	2107	-6521
CIMINO SINISTRO	1,75	0	0	1046	1831
CIMINO DESTRO	-1,75	0	0	1046	-1831
TOTALI		0	0	8413	0

4) PESO DELLE STRUTTURE

Peso piatt. e app. (piano sup)	2204
Peso piatt. e app. (piano inf)	3632
Peso sostegno	4760
TOTALI	13245

5) AZIONI LONGITUDINALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

FLESSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	12,00	3702	44424	3992	47904
TRAVE (fase centrale)	14,35	3702	53124	3992	57285
MENSOLA DESTRA	12,00	3702	44424	3992	47904
CIMINO SINISTRO	15,50	2078	32209	2703	41897
CIMINO DESTRO	15,50	2078	32209	2703	41897
Nodi (AC,AD,AE,AF)	7,00	1240	8680	1240	8680
Nodi (AG,AH,AI,AL)	5,60	-1240	-6944	-1240	-6944
TOTALI		15262	208126	17382	238622
SQUILIBRIO DEI VERTICALI (dovuti alla piattaforma-piano inf.)	-0,83	721	-598	721	-598
	-0,83	721	-598	721	-598
	0,83	1095	909	1095	909
	0,83	1095	909	1095	909
TOTALI			621		621

TORSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	3702	11458	3992	12355
TRAVE (fase centrale)	0	3702	0	3992	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	3702	-11458	3992	-12355
CIMINO SINISTRO	1,75	2078	3637	2703	4730
CIMINO DESTRO	-1,75	2078	-3637	2703	-4730
TOTALI		15262	0	17382	0

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 120 di 131

12.2 SOSTEGNO H12 – VERIFICHE SECONDO DM 23/09/2005

CALCOLO DEI MOMENTI ROVESCANTI SOSTEGNO " CAVO - AEREO 150kV " H12

A) TABELLA RIASSUNTIVA

VOCE	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
	F(daN)=	M(daNm)=	F(daN)=	M(daNm)=
ΣMT=		127636		127636
ΣML=		276407		276407
ΣMR=		304453		304453
ΣFT=	11007		11007	
ΣFL=	21878		21878	
ΣFP=	25588		17728	
ΣFP(cg=0)=	17175		9315	
Σtors=		0		0

B) CALCOLO DELLE AZIONI SULLA FONDAZIONE

1) AZIONI TRASVERSALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
		T(daN)=	MT(daNm)=	T(daN)=	MT(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	12,00	1495	17940	1495	17940
TRAVE (fase centrale)	14,35	1495	21453	1495	21453
MENSOLA DESTRA	12,00	1495	17940	1495	17940
CIMINO SINISTRO	15,50	1013	15702	1013	15702
CIMINO DESTRO	15,50	1013	15702	1013	15702
TOTALI		6511	88736	6511	88736

2) SPINTA ORIZZONTALE SISMA

	N.	SPINTA daN	BRACCIO		MOMENTO		SPINTA daN	MOMENTO MT(daNm)=
			(m)	MOMENTO MT(daNm)=	(m)	MOMENTO MT(daNm)=		
Nodi (G, H, I, L)	4	568	12,00	6816	568	6816		
Nodi (M, N, O, P)	4	568	14,35	8151	568	8151		
Nodi (U,V,AA,AB)	4	672	9,50	6384	672	6384		
Nodi (AC,AD,AE,AF)	4	2292	7,00	16044	2292	16044		
Nodi (AG)	1	1603	5,60	8977	1603	8977		
Nodi (AH)	1	-1603	5,60	-8977	-1603	-8977		
Nodi (AI)	1	-2434	5,60	-13630	-2434	-13630		
Nodi (AL)	1	2434	5,60	13630	2434	13630		
TRONCO E BASE H12	1	396	3,80	1505	396	1505		
TOTALI		4496		38900	4496	38900		

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 121 di 131

3) AZIONI VERTICALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
		P(daN)=	MP(daNm)=	P(daN)=	MP(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	2107	6521	2107	6521
TRAVE (fase centrale)	0	2107	0	2107	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	2107	-6521	2107	-6521
CIMINO SINISTRO	1,75	1046	1831	1046	1831
CIMINO DESTRO	-1,75	1046	-1831	1046	-1831
TOTALI		8413	0	8413	0

4) PESO DELLE STRUTTURE+ AZIONE SISMICA

	N.	daN		daN	
		daN	daN	daN	daN
Nodi (G, H, I, L)	4	355	1420	175	700
Nodi (M, N, O, P)	4	355	1420	175	700
Nodi (U,V,AA,AB)	4	423	1692	207	828
Nodi (AC,AD,AE,AF)	4	739	2956	363	1452
Nodi (AG,AH)	2	967	1934	475	950
Nodi (AI,AL)	2	1469	2938	721	1442
TRONCO E BASE H12	1	1380	1380	1380	1380
TOTALI			13740		7452
			17175		9315

5) AZIONI LONGITUDINALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

FLESSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	12,00	3992	47904	3992	47904
TRAVE (fase centrale)	14,35	3992	57285	3992	57285
MENSOLA DESTRA	12,00	3992	47904	3992	47904
CIMINO SINISTRO	15,50	2703	41897	2703	41897
CIMINO DESTRO	15,50	2703	41897	2703	41897
TOTALI		17382	236886	17382	236886

6) SPINTA ORIZZONTALE SISMA

	BRACCIO (m)	SPINTA		MOMENTO		
		daN	MT(daNm)=	daN	MT(daNm)=	
Nodi (G, H, I, L)	4	12,00	568	6816	568	6816
Nodi (M, N, O, P)	4	14,35	568	8151	568	8151
Nodi (U,V,AA,AB)	4	9,50	672	6384	672	6384
Nodi (AC,AD,AE,AF)	4	7,00	2292	16044	2292	16044
Nodi (AG)	1	5,60	1603	8977	1603	8977
Nodi (AH)	1	5,60	-1603	-8977	-1603	-8977
Nodi (AI)	1	5,60	-2434	-13630	-2434	-13630
Nodi (AL)	1	5,60	2434	13630	2434	13630
TRONCO E BASE H12	1	3,80	396	1505	396	1505
TOTALI			4496	38900	4496	38900

SQUILIBRIO DEI VERTICALI

(dovuti alla piattaforma-piano inf.)

	-0,83	721	-598	721	-598
	-0,83	721	-598	721	-598
	0,83	1095	909	1095	909
	0,83	1095	909	1095	909
TOTALI			621		621

TORSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.1		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	3992	12355	3992	12355
TRAVE (fase centrale)	0	3992	0	3992	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	3992	-12355	3992	-12355
CIMINO SINISTRO	1,75	2703	4730	2703	4730
CIMINO DESTRO	-1,75	2703	-4730	2703	-4730
TOTALI		17382	0	17382	0

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 122 di 131

12.3 SOSTEGNO H15 – VERIFICHE A NORME CEI - DM 21/03/1988

CALCOLO DEI MOMENTI ROVESCANTI SOSTEGNO " CAVO - AEREO 150kV " H15

A) TABELLA RIASSUNTIVA

VOCE	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
	F(daN)=	M(daNm)=	F(daN)=	M(daNm)=
ΣMT=		188908		144331
ΣML=		254533		291389
ΣMR=		316975		325176
ΣFT=	12998		9070	
ΣFL=	15262		17382	
ΣFP=	14155		22568	
ΣFP(cg=0)=	14155		14155	
Σtors=		0		0

B) CALCOLO DELLE AZIONI SULLA FONDAZIONE

1) AZIONI TRASVERSALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		T(daN)=	MT(daNm)=	T(daN)=	MT(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	15,00	2306	34590	1873	28095
TRAVE (fase centrale)	17,35	2306	40009	1873	32497
MENSOLA DESTRA	15,00	2306	34590	1873	28095
CIMINO SINISTRO	18,50	1160	21460	1255	23218
CIMINO DESTRO	18,50	1160	21460	1255	23218
TOTALI		9238	152109	8129	135122

2) SPINTA DEL VENTO

	SUPERF. (m ²)	% RIEMP.	SPINTA daN	BRACCIO (m)	MOMENTO		SPINTA daN	MOMENTO	
					MT(daNm)=			MT(daNm)=	
Nodi (C e D)			526	15,00	7890		132	1973	
Nodi (Q,R,S,T)			360	17,35	6246		90	1562	
Nodi (U,V,AA,AB)			496	12,50	6200		124	1550	
Nodi (AC,AD,AE,AF)			1148	10,00	11480		288	2880	
Nodi (AG,AH,AI,AL)			0	8,60	0		0	0	
TRONCO	11,93	28	801	5,55	4448		200	1112	
BASE H15	5,95	30	428	1,25	536		107	134	
TOTALI			3760		36799		941	9210	

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 123 di 131

3) AZIONI VERTICALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		P(daN)=	MP(daNm)=	P(daN)=	MP(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	0	0	2107	6521
TRAVE (fase centrale)	0	0	0	2107	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	0	0	2107	-6521
CIMINO SINISTRO	1,75	0	0	1046	1831
CIMINO DESTRO	-1,75	0	0	1046	-1831
TOTALI		0	0	8413	0

4) PESO DELLE STRUTTURE

Peso piatt. e app. (piano sup)	2204
Peso piatt. e app. (piano inf)	3632
Peso sostegno	5488
TOTALI	14155

5) AZIONI LONGITUDINALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

FLESSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	15,00	3702	55530	3992	59880
TRAVE (fase centrale)	17,35	3702	64230	3992	69261
MENSOLA DESTRA	15,00	3702	55530	3992	59880
CIMINO SINISTRO	18,50	2078	38443	2703	50006
CIMINO DESTRO	18,50	2078	38443	2703	50006
Nodi (AC,AD,AE,AF)	10,00	1240	12400	1240	12400
Nodi (AG,AH,AI,AL)	8,60	-1240	-10664	-1240	-10664
TOTALI		15262	253912	17382	290768

SQUILIBRIO DEI VERTICALI

(dovuti alla piattaforma-piano inf.)

	-0,83	721	-598	721	-598
	-0,83	721	-598	721	-598
	0,83	1095	909	1095	909
	0,83	1095	909	1095	909
TOTALI			621		621

TORSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	3702	11458	3992	12355
TRAVE (fase centrale)	0	3702	0	3992	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	3702	-11458	3992	-12355
CIMINO SINISTRO	1,75	2078	3637	2703	4730
CIMINO DESTRO	-1,75	2078	-3637	2703	-4730
TOTALI		15262	0	17382	0

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 124 di 131

12.4 SOSTEGNO H15 – VERIFICHE SECONDO DM 23/09/2005

CALCOLO DEI MOMENTI ROVESCANTI SOSTEGNO " CAVO - AEREO 150kV " H15

A) TABELLA RIASSUNTIVA

VOCE	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
	F(daN)=	M(daNm)=	F(daN)=	M(daNm)=
ΣMT=		160566		160566
ΣML=		341949		341949
ΣMR=		377771		377771
ΣFT=	11216		11216	
ΣFL=	22087		22087	
ΣFP=	26498		18638	
ΣFP(cg=0)=	18085		10225	
Σtors=		0		0

B) CALCOLO DELLE AZIONI SULLA FONDAZIONE

1) AZIONI TRASVERSALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
		T(daN)=	MT(daNm)=	T(daN)=	MT(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	15,00	1495	22425	1495	22425
TRAVE (fase centrale)	17,35	1495	25938	1495	25938
MENSOLA DESTRA	15,00	1495	22425	1495	22425
CIMINO SINISTRO	18,50	1013	18741	1013	18741
CIMINO DESTRO	18,50	1013	18741	1013	18741
TOTALI		6511	108269	6511	108269

2) SPINTA ORIZZONTALE SISMA

	N.	BRACCIO (m)	MOMENTO		MOMENTO	
			SPINTA daN	MT(daNm)=	SPINTA daN	MT(daNm)=
Nodi (G, H, I, L)	4	15,00	568	8520	568	8520
Nodi (M, N, O, P)	4	17,35	568	9855	568	9855
Nodi (U,V,AA,AB)	4	12,50	672	8400	672	8400
Nodi (AC,AD,AE,AF)	4	10,00	2292	22920	2292	22920
Nodi (AG)	1	8,60	1603	13786	1603	13786
Nodi (AH)	1	8,60	-1603	-13786	-1603	-13786
Nodi (AI)	1	8,60	-2434	-20932	-2434	-20932
Nodi (AL)	1	8,60	2434	20932	2434	20932
TRONCO E BASE H15	1	4,30	605	2602	605	2602
TOTALI			4705	52296	4705	52296

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 125 di 131

3) AZIONI VERTICALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
		P(daN)=	MP(daNm)=	P(daN)=	MP(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	2107	6521	2107	6521
TRAVE (fase centrale)	0	2107	0	2107	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	2107	-6521	2107	-6521
CIMINO SINISTRO	1,75	1046	1831	1046	1831
CIMINO DESTRO	-1,75	1046	-1831	1046	-1831
TOTALI		8413	0	8413	0

4) PESO DELLE STRUTTURE+

	N.	daN (per nodo)	daN	daN	daN
AZIONE SISMICA					
Nodi (G, H, I, L)	4	355	1420	175	700
Nodi (M, N, O, P)	4	355	1420	175	700
Nodi (U,V,AA,AB)	4	423	1692	207	828
Nodi (AC,AD,AE,AF)	4	739	2956	363	1452
Nodi (AG,AH)	2	967	1934	475	950
Nodi (AI,AL)	2	1469	2938	721	1442
TRONCO E BASE H15	1	2108	2108	2108	2108
TOTALI			14468		8180
TOTALI			18085		10225

CALCOLO DEI MOMENTI ROVESCianti SOSTEGNO "CAVO - AEREO 150kV " H15

5) AZIONI LONGITUDINALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

FLESSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	15,00	3992	59880	3992	59880
TRAVE (fase centrale)	17,35	3992	69261	3992	69261
MENSOLA DESTRA	15,00	3992	59880	3992	59880
CIMINO SINISTRO	18,50	2703	50006	2703	50006
CIMINO DESTRO	18,50	2703	50006	2703	50006
TOTALI		17382	289032	17382	289032

6) SPINTA ORIZZONTALE SISMA

	N.	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
			SPINTA daN	MOMENTO MT(daNm)=	SPINTA daN	MOMENTO MT(daNm)=
Nodi (G, H, I, L)	4	15,00	568	8520	568	8520
Nodi (M, N, O, P)	4	17,35	568	9855	568	9855
Nodi (U,V,AA,AB)	4	12,50	672	8400	672	8400
Nodi (AC,AD,AE,AF)	4	10,00	2292	22920	2292	22920
Nodi (AG)	1	8,60	1603	13786	1603	13786
Nodi (AH)	1	8,60	-1603	-13786	-1603	-13786
Nodi (AI)	1	8,60	-2434	-20932	-2434	-20932
Nodi (AL)	1	8,60	2434	20932	2434	20932
TRONCO E BASE H15	1	4,30	605	2602	605	2602
TOTALI			4705	52296	4705	52296
SQUILIBRIO DEI VERTICALI (dovuti alla piattaforma-piano inf.)						
		-0,83	721	-598	721	-598
		-0,83	721	-598	721	-598
		0,83	1095	909	1095	909
		0,83	1095	909	1095	909
TOTALI				621		621

TORSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	3992	12355	3992	12355
TRAVE (fase centrale)	0	3992	0	3992	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	3992	-12355	3992	-12355
CIMINO SINISTRO	1,75	2703	4730	2703	4730
CIMINO DESTRO	-1,75	2703	-4730	2703	-4730
TOTALI		17382	0	17382	0

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 126 di 131

12.5 SOSTEGNO H18 - VERIFICHE A NORME CEI - DM 21/03/1988

CALCOLO DEI MOMENTI ROVESCANTI SOSTEGNO " CAVO - AEREO 150kV " H18

A) TABELLA RIASSUNTIVA

VOCE	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
	F(daN)=	M(daNm)=	F(daN)=	M(daNm)=
ΣMT=		228857		171780
ΣML=		300319		343535
ΣMR=		377580		384089
ΣFT=	13507		9197	
ΣFL=	15262		17382	
ΣFP=	15184		23597	
ΣFP(cg=0)	15184		15184	
Σtors=		0		0

B) CALCOLO DELLE AZIONI SULLA FONDAZIONE

1) AZIONI TRASVERSALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		T(daN)=	MT(daNm)=	T(daN)=	MT(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	18,00	2306	41508	1873	33714
TRAVE (fase centrale)	20,35	2306	46927	1873	38116
MENSOLA DESTRA	18,00	2306	41508	1873	33714
CIMINO SINISTRO	21,50	1160	24940	1255	26983
CIMINO DESTRO	21,50	1160	24940	1255	26983
TOTALI		9238	179823	8129	159509

2) SPINTA DEL VENTO

	SUPERF. (m ²)	% RIEMP.	SPINTA daN	BRACCIO (m)	MOMENTO MT(daNm)=	SPINTA daN	MOMENTO MT(daNm)=
Nodi (C e D)			526	18,00	9468	132	2367
Nodi (Q,R,S,T)			360	20,35	7326	90	1832
Nodi (U,V,AA,AB)			496	15,50	7688	124	1922
Nodi (AC,AD,AE,AF)			1148	13,00	14924	288	3744
Nodi (AG,AH,AI,AL)			0	11,60	0	0	0
TRONCO	18,90	28	1270	7,10	9018	318	2254
BASE H18	6,98	28	469	1,30	610	117	152
TOTALI			4269		49033	1068	12271

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C FOGLIO 127 di 131

3) AZIONI VERTICALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		P(daN)=	MP(daNm)=	P(daN)=	MP(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	0	0	2107	6521
TRAVE (fase centrale)	0	0	0	2107	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	0	0	2107	-6521
CIMINO SINISTRO	1,75	0	0	1046	1831
CIMINO DESTRO	-1,75	0	0	1046	-1831
TOTALI		0	0	8413	0

4) PESO DELLE STRUTTURE

Peso piatt. e app. (piano sup)	2204
Peso piatt. e app. (piano inf)	3632
Peso sostegno	6311
TOTALI	15184

5) AZIONI LONGITUDINALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

FLESSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	18,00	3702	66636	3992	71856
TRAVE (fase centrale)	20,35	3702	75336	3992	81237
MENSOLA DESTRA	18,00	3702	66636	3992	71856
CIMINO SINISTRO	21,50	2078	44677	2703	58115
CIMINO DESTRO	21,50	2078	44677	2703	58115
Nodi (AC,AD,AE,AF)	13,00	1240	16120	1240	16120
Nodi (AG,AH,AI,AL)	11,60	-1240	-14384	-1240	-14384
TOTALI		15262	299698	17382	342914

SQUILIBRIO DEI VERTICALI

(dovuti alla piattaforma-piano inf.)

	-0,83	721	-598	721	-598
	-0,83	721	-598	721	-598
	0,83	1095	909	1095	909
	0,83	1095	909	1095	909
TOTALI			621		621

TORSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	3702	11458	3992	12355
TRAVE (fase centrale)	0	3702	0	3992	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	3702	-11458	3992	-12355
CIMINO SINISTRO	1,75	2078	3637	2703	4730
CIMINO DESTRO	-1,75	2078	-3637	2703	-4730
TOTALI		15262	0	17382	0

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 128 di 131

12.6 SOSTEGNO H18 – VERIFICHE SECONDO DM 23/09/2005

CALCOLO DEI MOMENTI ROVESCANTI SOSTEGNO " CAVO - AEREO 150kV " H18

A) TABELLA RIASSUNTIVA

VOCE	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
	F(daN)=	M(daNm)=	F(daN)=	M(daNm)=
ΣMT=		194681		194681
ΣML=		408677		408677
ΣMR=		452678		452678
ΣFT=	11453		11453	
ΣFL=	22324		22324	
ΣFP=	27527		19667	
ΣFP(cg=0)=	19114		11254	
Σtors=		0		0

B) CALCOLO DELLE AZIONI SULLA FONDAZIONE

1) AZIONI TRASVERSALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
		T(daN)=	MT(daNm)=	T(daN)=	MT(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	18,00	1495	26910	1495	26910
TRAVE (fase centrale)	20,35	1495	30423	1495	30423
MENSOLA DESTRA	18,00	1495	26910	1495	26910
CIMINO SINISTRO	21,50	1013	21780	1013	21780
CIMINO DESTRO	21,50	1013	21780	1013	21780
TOTALI		6511	127802	6511	127802

2) SPINTA ORIZZONTALE SISMA

	N.	BRACCIO (m)	MOMENTO		MOMENTO	
			SPINTA daN	MT(daNm)=	SPINTA daN	MT(daNm)=
Nodi (G, H, I, L)	4	18,00	568	10224	568	10224
Nodi (M, N, O, P)	4	20,35	568	11559	568	11559
Nodi (U,V,AA,AB)	4	15,50	672	10416	672	10416
Nodi (AC,AD,AE,AF)	4	13,00	2292	29796	2292	29796
Nodi (AG)	1	11,60	1603	18595	1603	18595
Nodi (AH)	1	11,60	-1603	-18595	-1603	-18595
Nodi (AI)	1	11,60	-2434	-28234	-2434	-28234
Nodi (AL)	1	11,60	2434	28234	2434	28234
TRONCO E BASE H18	1	5,80	842	4884	842	4884
TOTALI			4942	66878	4942	66878

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 129 di 131

3) AZIONI VERTICALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
		P(daN)=	MP(daNm)=	P(daN)=	MP(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	2107	6521	2107	6521
TRAVE (fase centrale)	0	2107	0	2107	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	2107	-6521	2107	-6521
CIMINO SINISTRO	1,75	1046	1831	1046	1831
CIMINO DESTRO	-1,75	1046	-1831	1046	-1831
TOTALI		8413	0	8413	0

4) PESO DELLE STRUTTURE+

AZIONE SISMICA		N.	daN (per nodo)	daN	daN	daN
Nodi (G, H, I, L)	4	4	355	1420	175	700
Nodi (M, N, O, P)	4	4	355	1420	175	700
Nodi (U,V,AA,AB)	4	4	423	1692	207	828
Nodi (AC,AD,AE,AF)	4	4	739	2956	363	1452
Nodi (AG,AH)	2	2	967	1934	475	950
Nodi (AI,AL)	2	2	1469	2938	721	1442
TRONCO E BASE H18	1	1	2931	2931	2931	2931
TOTALI				15291		9003
				19114		11254

5) AZIONI LONGITUDINALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

FLESSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2- SCHEMA N.4	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	18,00	3992	71856	3992	71856
TRAVE (fase centrale)	20,35	3992	81237	3992	81237
MENSOLA DESTRA	18,00	3992	71856	3992	71856
CIMINO SINISTRO	21,50	2703	58115	2703	58115
CIMINO DESTRO	21,50	2703	58115	2703	58115
TOTALI		17382	341178	17382	341178

6) SPINTA ORIZZONTALE SISMA

	N.	BRACCIO (m)	SPINTA		MOMENTO		SPINTA daN	MOMENTO MT(daNm)=
			daN	MT(daNm)=	daN	MT(daNm)=		
Nodi (G, H, I, L)	4	18,00	568	10224	568	10224		
Nodi (M, N, O, P)	4	20,35	568	11559	568	11559		
Nodi (U,V,AA,AB)	4	15,50	672	10416	672	10416		
Nodi (AC,AD,AE,AF)	4	13,00	2292	29796	2292	29796		
Nodi (AG)	1	11,60	1603	18595	1603	18595		
Nodi (AH)	1	11,60	-1603	-18595	-1603	-18595		
Nodi (AI)	1	11,60	-2434	-28234	-2434	-28234		
Nodi (AL)	1	11,60	2434	28234	2434	28234		
TRONCO E BASE H18	1	5,80	842	4884	842	4884		
TOTALI			4942	66878	4942	66878		

SQUILIBRIO DEI VERTICALI (dovuti alla piattaforma-piano inf.)

	-0,83	721	-598	721	-598
	-0,83	721	-598	721	-598
	0,83	1095	909	1095	909
	0,83	1095	909	1095	909
TOTALI			621		621

TORSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	3992	12355	3992	12355
TRAVE (fase centrale)	0	3992	0	3992	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	3992	-12355	3992	-12355
CIMINO SINISTRO	1,75	2703	4730	2703	4730
CIMINO DESTRO	-1,75	2703	-4730	2703	-4730
TOTALI		17382	0	17382	0

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 Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C FOGLIO 130 di 131

13 ELABORATI GRAFICI DI RIFERIMENTO

- IF2801EZZBZLP02000018
- IF2801EZZBZLP02000019
- IF2801EZZBZLP02000020
- IF2801EZZBZLP02000021
- IF2801EZZBZLP02000022
- IF2801EZZBZLP02000023
- IF2801EZZBZLP02000024
- IF2801EZZBZLP02000025
- IF2801EZZBZLP02000026
- IF2801EZZBZLP02000027
- IF2801EZZBZLP02000028
- IF2801EZZBZLP02000029
- IF2801EZZBZLP02000030
- IF2801EZZBZLP02000031
- IF2801EZZBZLP02000032
- IF2801EZZBZLP02000033
- IF2801EZZBZLP02000034
- IF2801EZZBZLP02000035
- IF2801EZZBZLP02000036
- IF2801EZZBZLP02000037
- IF2801EZZBZLP02000038
- IF2801EZZBZLP02000039
- IF2801EZZBZLP02000040
- IF2801EZZBZLP02000041
- IF2801EZZBZLP02000042
- IF2801EZZBZLP02000043

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.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td data-bbox="719 293 847 376"> COMMESSA IF28 </td> <td data-bbox="847 293 959 376"> LOTTO 01 </td> <td data-bbox="959 293 1102 376"> CODIFICA E ZZ CL </td> <td data-bbox="1102 293 1278 376"> DOCUMENTO LPE0200 003 </td> <td data-bbox="1278 293 1374 376"> REV. C </td> <td data-bbox="1374 293 1481 376"> FOGLIO 131 di 131 </td> </tr> </table>						COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 131 di 131
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LPE0200 003	REV. C	FOGLIO 131 di 131							
PROGETTO ESECUTIVO Linea primaria 150 kV CP Flumeri - SSE Hirpinia - Relazione di calcolo sostegni												

- IF2801EZZBZLP02000044

Allegati

Si allegano di seguito gli output delle relazioni di calcolo dei sostegni a traliccio elaborati dalla società Terna:

- IF2801EZZCLLP0200003C_allegato 1 – “Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI”
- IF2801EZZCLLP0200003C_allegato 2 – “Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche”

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

LINEE 132 – 150 kV
SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO
DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI

Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI



Bruno Antonio Gazizadeh

01	02-01.2009	Agg. Asta 42*	F.Boni	B.A.Cauzillo	S.Memeo	G.Babusci
00	15-05.2007	Prima emissione	F.Boni	B.A.Cauzillo	S.Memeo	G.Babusci
Rev.	Data	Descrizione revisione	Elaborato	Collaborazioni	Verificato	Approvato

 <p>Terna Rete Elettrica Nazionale</p> <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	<p>Impianto:</p> <p>LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI</p>	<p>Documento:</p> <p>TE-P502-U03-PT</p>	
<p>AOT – UPRI Team Linee</p>	<p>Titolo:</p> <p>Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI</p>	<p>REV. 01</p>	<p>Pag. 2 di 69</p>

Progetto eseguito in conformità al D.M. 21-03-1988 di cui alla legge n. 339 del 28 – 06 – 1988 e successive varianti

Per le azioni trasmesse dai conduttori, dalla piattaforma e dalle apparecchiature vedere relazioni

- n. TE-P502-U01-PT

- n. TE-P502-U02-PT

Per le azioni trasmesse dai conduttori, dalla piattaforma e dalle apparecchiature vedere relazioni:

- n. TE-P502-U01-PT

- n. TE-P502-U02-PT

Per il disegno schematico vedere :

- n. TE-P502-D01-PT

 Direzione Operation Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 1 - I

IPOTESI 1

SCHEMA DI CARICO 1

NODO	A	P=	647 DAN	T=	1160 DAN	L=	2078 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		647		1160		2078		0		0
	C		1534		2569		3702		263		0
	D		1534		2569		3702		263		0
	E		1534		2306		3702		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		124		0		124		315
	V		315		124		0		124		315
	AA		315		124		0		124		315
	AB		315		124		0		124		315
	AC		551		-908		0		0		0
	AD		551		1482		0		0		0
	AE		551		2102		0		0		0
	AF		551		-1528		0		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		90		0		90		0
	R		0		90		0		90		0
	S		0		90		0		90		0
	T		0		90		0		90		0

I

I

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 2 - I

IPOTESI 1

SCHEMA DI CARICO 7

NODO	A	P=	0 DAN	T=	1160 DAN	L=	2078 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		0		1160		2078		0		0
	C		0		2569		3702		263		0
	D		0		2569		3702		263		0
	E		0		2306		3702		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		124		0		124		315
	V		315		124		0		124		315
	AA		315		124		0		124		315
	AB		315		124		0		124		315
	AC		551		-908		-1195		0		0
	AD		551		1482		-1195		0		0
	AE		551		2102		1815		0		0
	AF		551		-1528		1815		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		90		0		90		0
	R		0		90		0		90		0
	S		0		90		0		90		0
	T		0		90		0		90		0

I

I



Impianto:
**LINEE 132 – 150 kV
SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO
DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI**

Documento:
TE-P502-U03-PT

**AOT – UPRI
Team Linee**

Titolo:
Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI

REV. 01

Pag. 5 di 69

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 3 - I

IPOTESI 2

SCHEMA DI CARICO 2

NODO	A	P=	0 DAN	T=	0 DAN	L=	0 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
B		647		1160		2078		0		0	
C		1534		2569		3702		263		0	
D		1534		2569		3702		263		0	
E		1534		2306		3702		0		0	
F		0		0		0		0		0	
G		265		0		0		0		265	
H		265		0		0		0		265	
I		265		0		0		0		265	
L		265		0		0		0		265	
M		265		0		0		0		265	
N		265		0		0		0		265	
O		265		0		0		0		265	
P		265		0		0		0		265	
U		315		124		0		124		315	
V		315		124		0		124		315	
AA		315		124		0		124		315	
AB		315		124		0		124		315	
AG		721		1195		1195		0		0	
AH		721		-1195		1195		0		0	
AI		1095		-1815		-1815		0		0	
AL		1095		1815		-1815		0		0	
Q		0		90		0		90		0	
R		0		90		0		90		0	
S		0		90		0		90		0	
T		0		90		0		90		0	
AC		0		-908		0		0		0	
AD		0		1482		0		0		0	
AE		0		2102		0		0		0	
AF		0		-1528		0		0		0	

I

I

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzioe Operation Italia Mantenmento Impiantil	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 4 - I

IPOTESI 2

SCHEMA DI CARICO 3

NODO	A	P=	647 DAN	T=	1160 DAN	L=	2078 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		0		0		0		0		0
	C		1534		2569		3702		263		0
	D		1534		2569		3702		263		0
	E		1534		2306		3702		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		124		0		124		315
	V		315		124		0		124		315
	AA		315		124		0		124		315
	AB		315		124		0		124		315
	AC		551		-908		-1195		0		0
	AD		551		1482		-1195		0		0
	AE		551		2102		1815		0		0
	AF		551		-1528		1815		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		90		0		90		0
	R		0		90		0		90		0
	S		0		90		0		90		0
	T		0		90		0		90		0

I

I

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 5 - I

IPOTESI 2

SCHEMA DI CARICO 4

NODO	A	P=	647 DAN	T=	1160 DAN	L=	2078 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		647		1160		2078		0		0
	C		160		403		0		263		0
	D		1534		2569		3702		263		0
	E		1534		2306		3702		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		124		0		124		315
	V		315		124		0		124		315
	AA		315		124		0		124		315
	AB		315		124		0		124		315
	AC		551		-908		-1195		0		0
	AD		551		1482		-1195		0		0
	AE		551		2102		1815		0		0
	AF		551		-1528		1815		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		90		0		90		0
	R		0		90		0		90		0
	S		0		90		0		90		0
	T		0		90		0		90		0

I

I

 Direzione Operation Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 6 -

IPOTESI 2

SCHEMA DI CARICO 5

NODO	A	P=	647 DAN	T=	1160 DAN	L=	2078 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		647		1160		2078		0		0
	C		1534		2569		3702		263		0
	D		160		403		0		263		0
	E		1534		2306		3702		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		124		0		124		315
	V		315		124		0		124		315
	AA		315		124		0		124		315
	AB		315		124		0		124		315
	AC		551		-908		-2390		0		0
	AD		551		1482		-2390		0		0
	AE		551		2102		3630		0		0
	AF		551		-1528		3630		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		90		0		90		0
	R		0		90		0		90		0
	S		0		90		0		90		0
	T		0		90		0		90		0

 Direzione Operation Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO – AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 7 - I

IPOTESI 2

SCHEMA DI CARICO 6

NODO	A	P=	647 DAN	T=	1160 DAN	L=	2078 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		647		1160		2078		0		0
	C		1534		2569		3702		263		0
	D		1534		2569		3702		263		0
	E		160		140		0		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		124		0		124		315
	V		315		124		0		124		315
	AA		315		124		0		124		315
	AB		315		124		0		124		315
	AC		551		-908		-1195		0		0
	AD		551		1482		-1195		0		0
	AE		551		2102		1815		0		0
	AF		551		-1528		1815		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		90		0		90		0
	R		0		90		0		90		0
	S		0		90		0		90		0
	T		0		90		0		90		0

I

I

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 8 - I

IPOTESI 2

SCHEMA DI CARICO 8

NODO	A	P=	0 DAN	T=	0 DAN	L=	0 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		0		1160		2078		0		0
	C		0		2569		3702		263		0
	D		0		2569		3702		263		0
	E		0		2306		3702		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		124		0		124		315
	V		315		124		0		124		315
	AA		315		124		0		124		315
	AB		315		124		0		124		315
	AC		551		-908		-1195		0		0
	AD		551		1482		-1195		0		0
	AE		551		2102		1815		0		0
	AF		551		-1528		1815		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		90		0		90		0
	R		0		90		0		90		0
	S		0		90		0		90		0
	T		0		90		0		90		0

I

I

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzioe Operation Italia Mantenimento Implant	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 9 - I

IPOTESI 2

SCHEMA DI CARICO 9

NODO	A	P=	0 DAN	T=	1160 DAN	L=	2078 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		0		0		0		0		0
	C		0		2569		3702		263		0
	D		0		2569		3702		263		0
	E		0		2306		3702		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		124		0		124		315
	V		315		124		0		124		315
	AA		315		124		0		124		315
	AB		315		124		0		124		315
	AC		551		-908		-2390		0		0
	AD		551		1482		-2390		0		0
	AE		551		2102		3630		0		0
	AF		551		-1528		3630		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		90		0		90		0
	R		0		90		0		90		0
	S		0		90		0		90		0
	T		0		90		0		90		0

I

I

 Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 10 - I

IPOTESI 2

SCHEMA DI CARICO 10

NODO	A	P=	0 DAN	T=	1160 DAN	L=	2078 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		0		1160		2078		0		0
	C		0		403		0		263		0
	D		0		2569		3702		263		0
	E		0		2306		3702		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G	265	0		0		0		0		265
	H	265	0		0		0		0		265
	I	265	0		0		0		0		265
	L	265	0		0		0		0		265
	M	265	0		0		0		0		265
	N	265	0		0		0		0		265
	O	265	0		0		0		0		265
	P	265	0		0		0		0		265
	U	315	124		0		0		124		315
	V	315	124		0		0		124		315
	AA	315	124		0		0		124		315
	AB	315	124		0		0		124		315
	AC	551	-908		-1195		0		0		0
	AD	551	1482		-1195		0		0		0
	AE	551	2102		1815		0		0		0
	AF	551	-1528		1815		0		0		0
	AG	721	1195		1195		0		0		0
	AH	721	-1195		1195		0		0		0
	AI	1095	-1815		-1815		0		0		0
	AL	1095	1815		-1815		0		0		0
	Q	0	90		0		0		90		0
	R	0	90		0		0		90		0
	S	0	90		0		0		90		0
	T	0	90		0		0		90		0

I

I

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operazioni Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 11 - I

IPOTESI 2

SCHEMA DI CARICO 11

NODO	A	P=	0 DAN	T=	1160 DAN	L=	2078 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		0		1160		2078		0		0
	C		0		2569		3702		263		0
	D		0		403		0		263		0
	E		0		2306		3702		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		124		0		124		315
	V		315		124		0		124		315
	AA		315		124		0		124		315
	AB		315		124		0		124		315
	AC		551		-908		-1195		0		0
	AD		551		1482		-1195		0		0
	AE		551		2102		1815		0		0
	AF		551		-1528		1815		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		90		0		90		0
	R		0		90		0		90		0
	S		0		90		0		90		0
	T		0		90		0		90		0

I

I

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzioe Operatoin Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063 - PAG. 12 -

IPOTESI 2

SCHEMA DI CARICO 12

NODO	A	P=	0 DAN	T=	1160 DAN	L=	2078 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		0		1160		2078		0		0
	C		0		2569		3702		263		0
	D		0		2569		3702		263		0
	E		0		140		0		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		124		0		124		315
	V		315		124		0		124		315
	AA		315		124		0		124		315
	AB		315		124		0		124		315
	AC		551		-908		-1195		0		0
	AD		551		1482		-1195		0		0
	AE		551		2102		1815		0		0
	AF		551		-1528		1815		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		90		0		90		0
	R		0		90		0		90		0
	S		0		90		0		90		0
	T		0		90		0		90		0

 Direzione Operation Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 13 - I

IPOTESI 3

SCHEMA DI CARICO 13

NODO	A	P=	1046 DAN	T=	1255 DAN	L=	2703 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		1046		1255		2703		0		0
	C		2107		1939		3992		66		0
	D		2107		1939		3992		66		0
	E		2108		1873		3992		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		31		0		31		315
	V		315		31		0		31		315
	AA		315		31		0		31		315
	AB		315		31		0		31		315
	AC		551		-1123		-1195		0		0
	AD		551		1267		-1195		0		0
	AE		551		1887		1815		0		0
	AF		551		-1743		1815		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		23		0		23		0
	R		0		23		0		23		0
	S		0		23		0		23		0
	T		0		23		0		23		0

I

I

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Implant	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 15 - I

IPOTESI 4

SCHEMA DI CARICO 14

NODO	A	P=	0 DAN	T=	0 DAN	L=	0 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		1046		1255		2703		0		0
	C		2107		1939		3992		66		0
	D		2107		1939		3992		66		0
	E		2108		1873		3992		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		31		0		31		315
	V		315		31		0		31		315
	AA		315		31		0		31		315
	AB		315		31		0		31		315
	AC		551		-1123		-1195		0		0
	AD		551		1267		-1195		0		0
	AE		551		1887		1815		0		0
	AF		551		-1743		1815		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		23		0		23		0
	R		0		23		0		23		0
	S		0		23		0		23		0
	T		0		23		0		23		0

I

I

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 16 -

IPOTESI 4

SCHEMA DI CARICO 15

NODO	A	P=	1046 DAN	T=	1255 DAN	L=	2703 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		0		0		0		0		0
	C		2107		1939		3992		66		0
	D		2107		1939		3992		66		0
	E		2108		1873		3992		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		31		0		31		315
	V		315		31		0		31		315
	AA		315		31		0		31		315
	AB		315		31		0		31		315
	AC		551		-1123		-1195		0		0
	AD		551		1267		-1195		0		0
	AE		551		1887		1815		0		0
	AF		551		-1743		1815		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		23		0		23		0
	R		0		23		0		23		0
	S		0		23		0		23		0
	T		0		23		0		23		0

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063 - PAG. 17 -

IPOTESI 4

SCHEMA DI CARICO 16

NODO	A	P=	1046 DAN	T=	1255 DAN	L=	2703 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		1046		1255		2703		0		0
	C		160		101		0		66		0
	D		2107		1939		3992		66		0
	E		2108		1873		3992		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		31		0		31		315
	V		315		31		0		31		315
	AA		315		31		0		31		315
	AB		315		31		0		31		315
	AC		551		-1123		-1195		0		0
	AD		551		1267		-1195		0		0
	AE		551		1887		1815		0		0
	AF		551		-1743		1815		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		23		0		23		0
	R		0		23		0		23		0
	S		0		23		0		23		0
	T		0		23		0		23		0

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 18 - I

IPOTESI 4

SCHEMA DI CARICO 17

NODO	A	P=	1046 DAN	T=	1255 DAN	L=	2703 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		1046		1255		2703		0		0
	C		2107		1939		3992		66		0
	D		160		101		0		66		0
	E		2108		1873		3992		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		31		0		31		315
	V		315		31		0		31		315
	AA		315		31		0		31		315
	AB		315		31		0		31		315
	AC		551		-1123		-1195		0		0
	AD		551		1267		-1195		0		0
	AE		551		1887		1815		0		0
	AF		551		-1743		1815		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		23		0		23		0
	R		0		23		0		23		0
	S		0		23		0		23		0
	T		0		23		0		23		0

I

I

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operazioni Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 19 - I

IPOTESI 4

SCHEMA DI CARICO 18

NODO	A	P=	1046 DAN	T=	1255 DAN	L=	2703 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		1046		1255		2703		0		0
	C		2107		1939		3992		66		0
	D		2107		1939		3992		66		0
	E		160		35		0		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		31		0		31		315
	V		315		31		0		31		315
	AA		315		31		0		31		315
	AB		315		31		0		31		315
	AC		551		-1123		-1195		0		0
	AD		551		1267		-1195		0		0
	AE		551		1887		1815		0		0
	AF		551		-1743		1815		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		23		0		23		0
	R		0		23		0		23		0
	S		0		23		0		23		0
	T		0		23		0		23		0

I

I

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 20 - I

IPOTESI 4

SCHEMA DI CARICO 20

NODO	A	P=	0 DAN	T=	0 DAN	L=	0 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		0		1255		2703		0		0
	C		0		1939		3992		66		0
	D		0		1939		3992		66		0
	E		0		1873		3992		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		31		0		31		315
	V		315		31		0		31		315
	AA		315		31		0		31		315
	AB		315		31		0		31		315
	AC		551		-1123		-1195		0		0
	AD		551		1267		-1195		0		0
	AE		551		1887		1815		0		0
	AF		551		-1743		1815		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		23		0		23		0
	R		0		23		0		23		0
	S		0		23		0		23		0
	T		0		23		0		23		0

I

I

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 21 -

I IPOTESI 4

SCHEMA DI CARICO 21

NODO	A	P=	0 DAN	T=	1255 DAN	L=	2703 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		0		0		0		0		0
	C		0		1939		3992		66		0
	D		0		1939		3992		66		0
	E		0		1873		3992		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		31		0		31		315
	V		315		31		0		31		315
	AA		315		31		0		31		315
	AB		315		31		0		31		315
	AC		551		-1123		-1195		0		0
	AD		551		1267		-1195		0		0
	AE		551		1887		1815		0		0
	AF		551		-1743		1815		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		23		0		23		0
	R		0		23		0		23		0
	S		0		23		0		23		0
	T		0		23		0		23		0

I

I

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operazioni Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 22 -

I

IPOTESI 4

SCHEMA DI CARICO 22

NODO	A	P=	0 DAN	T=	1255 DAN	L=	2703 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		0		1255		2703		0		0
	C		0		101		0		66		0
	D		0		1939		3992		66		0
	E		0		1873		3992		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		31		0		31		315
	V		315		31		0		31		315
	AA		315		31		0		31		315
	AB		315		31		0		31		315
	AC		551		-1123		-1195		0		0
	AD		551		1267		-1195		0		0
	AE		551		1887		1815		0		0
	AF		551		-1743		1815		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		23		0		23		0
	R		0		23		0		23		0
	S		0		23		0		23		0
	T		0		23		0		23		0

I

I

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 23 - I

IPOTESI 4

SCHEMA DI CARICO 23

NODO	A	P=	0 DAN	T=	1255 DAN	L=	2703 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		0		1255		2703		0		0
	C		0		1939		3992		66		0
	D		0		101		0		66		0
	E		0		1873		3992		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		31		0		31		315
	V		315		31		0		31		315
	AA		315		31		0		31		315
	AB		315		31		0		31		315
	AC		551		-1123		-1195		0		0
	AD		551		1267		-1195		0		0
	AE		551		1887		1815		0		0
	AF		551		-1743		1815		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		23		0		23		0
	R		0		23		0		23		0
	S		0		23		0		23		0
	T		0		23		0		23		0

I

I

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 24 - I

IPOTESI 4

SCHEMA DI CARICO 24

NODO	A	P=	0 DAN	T=	1255 DAN	L=	2703 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		0		1255		2703		0		0
	C		0		1939		3992		66		0
	D		0		1939		3992		66		0
	E		0		35		0		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		265		0		0		0		265
	H		265		0		0		0		265
	I		265		0		0		0		265
	L		265		0		0		0		265
	M		265		0		0		0		265
	N		265		0		0		0		265
	O		265		0		0		0		265
	P		265		0		0		0		265
	U		315		31		0		31		315
	V		315		31		0		31		315
	AA		315		31		0		31		315
	AB		315		31		0		31		315
	AC		551		-1123		-1195		0		0
	AD		551		1267		-1195		0		0
	AE		551		1887		1815		0		0
	AF		551		-1743		1815		0		0
	AG		721		1195		1195		0		0
	AH		721		-1195		1195		0		0
	AI		1095		-1815		-1815		0		0
	AL		1095		1815		-1815		0		0
	Q		0		23		0		23		0
	R		0		23		0		23		0
	S		0		23		0		23		0
	T		0		23		0		23		0

I

I

Impianto:

**LINEE 132 – 150 kV
SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO
DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI**

Documento:

TE-P502-U03-PT

**AOT – UPRI
Team Linee**

Titolo:

Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI

REV. 01

Pag. 27 di 69

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 25 - I

ASTA N.		1	2	3	4	5
PROFILATO	I	I	I	I	I	I
ALA	(MM) I	L 75 I	L 55 I	L120 I	L100 I	L120 I
ALA	(MM) I	75 I	55 I	120 I	100 I	120 I
SPESSORE	(MM) I	6 I	5 I	10 I	7 I	10 I
SEZIONE	(CMQ) I	8.75 I	5.31 I	23.20 I	13.70 I	23.20 I
MATERIALE	I	FE52 I	FE52 I	FE52 I	FE52 I	FE52 I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	1.250 I	0.880 I	0.860 I	1.940 I	0.520 I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.480 I (MIN)	1.080 I (MIN)	3.680 I (MED)	3.100 I (MED)	2.360 I (MIN)
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	1.250 I	0.880 I	0.860 I	1.940 I	0.520 I
SNELLEZZA	I	84. I	81. I	23. I	63. I	22. I
COMPRESSIONE	I	I	I	I	I	I
IPOTESI	I	3 I	3 I	3 I	3 I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	13 I	19 I	13 I	19 I	13 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	9248. I	1808. I	31303. I	13983. I	15791. I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1354. I	1393. I	2060. I	1599. I	2080. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1057. I	340. I	1349. I	1021. I	681. I
TRAZIONE	I	I	I	I	I	I
IPOTESI	I	3 I	3 I	3 I	3 I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	19 I	13 I	19 I	13 I	19 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	8301. I	2289. I	25164. I	18976. I	11037. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1108. I	537. I	1193. I	1552. I	523. I
COLLEGAMENTO	I	I	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I	2 I	2 I	8 I	4 I	3 I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	20 I	20 I	20 I	20 I	20 I
MATERIALE	I	FE52 I	FE52 I	FE52 I	FE52 I	FE52 I
TAGLIO	I	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1473. I	364. I	1246. I	1511. I	1676. I
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	3670. I	1090. I	1863. I	3227. I	2507. I

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 26 -

I

ASTA N.		6	7	8	9	10
PROFILATO	I	I	I	I	I	I
ALA	(MM) I	L 40	L 80	L 70	L 70	L 80
ALA	(MM) I	40	80	70	70	80
SPESSORE	(MM) I	4	6	5	5	6
SEZIONE	(CMQ) I	3.08	9.35	6.84	6.84	9.35
MATERIALE	I	FE37	FE37	FE52	FE52	FE52
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	0.490	0.490	1.240	0.850	1.260
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	0.777	1.580	1.380	1.380	1.580
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	0.490	0.490	1.240	0.850	1.260
SNELLEZZA	I	63.	31.	90.	62.	80.
COMPRESSIONE	I	I	I	I	I	I
IPOTESI	I	3	3	3	3	3
SCHEMA DI CARICO	I	19	13	13	19	13
AZIONE INTERNA	(DAN) I	540.	3111.	6088.	4819.	9299.
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1079.	1275.	1246.	1609.	1403.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	175.	333.	890.	705.	995.
TRAZIONE	I	I	I	I	I	I
IPOTESI	I	3	3	3	3	3
SCHEMA DI CARICO	I	13	13	19	13	19
AZIONE INTERNA	(DAN) I	918.	2442.	3703.	10017.	6557.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	359.	293.	639.	1730.	787.
COLLEGAMENTO	I	I	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I	2	1	3	2	4
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	12	16	20	20	16
MATERIALE	I	FE52	FE52	FE52	FE52	FE52
TAGLIO	I	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	406.	1548.	646.	1595.	1157.
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	883.	3050.	1933.	4770.	2279.

I

I

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operazioni Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 27 -

I

ASTA N.		11	12	13	14	15
PROFILATO	I	I	I	I	I	I
ALA	(MM) I	L 35	L 90	L 65	L 45	L 40
ALA	(MM) I	35	90	65	45	40
SPESSORE	(MM) I	4	7	5	4	4
SEZIONE	(CMQ) I	2.67	12.20	6.31	3.49	3.08
MATERIALE	I	FE52	FE52	FE52	FE52	FE37
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	0.480	0.640	1.000	0.500	0.370
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	0.678	1.770	1.290	0.878	0.777
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	0.480	0.640	1.000	0.500	0.370
SNEZZEZZA	I	71.	36.	78.	57.	48.
COMPRESSIONE	I	I	I	I	I	I
IPOTESI	I	4	3	3	3	3
SCHEMA DI CARICO	I	21	19	13	19	13
AZIONE INTERNA	(DAN) I	1224.	10452.	7845.	2681.	2204.
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1511.	1913.	1422.	1668.	1167.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	458.	857.	1243.	768.	716.
TRAZIONE	I	I	I	I	I	I
IPOTESI	I	3	3	3	3	3
SCHEMA DI CARICO	I	13	13	19	13	13
AZIONE INTERNA	(DAN) I	1890.	16178.	8387.	2513.	2051.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	879.	1508.	1594.	894.	801.
COLLEGAMENTO	I	I	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I	2	4	2	2	2
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	12	20	20	16	12
MATERIALE	I	FE52	FE52	FE52	FE52	FE52
TAGLIO	I	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	836.	1288.	1335.	667.	975.
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1817.	2751.	3994.	1972.	2119.

I

I

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 28 - I

ASTA N.		16	17	18	19	20
PROFILATO	I	I	I	I	I	I
ALA	(MM) I	L 45 I	L 40 I	L 55 I	L 40 I	L 70 I
ALA	(MM) I	45 I	40 I	55 I	40 I	70 I
SPESSORE	(MM) I	5 I	4 I	5 I	4 I	6 I
SEZIONE	(CMQ) I	4.30 I	3.08 I	5.31 I	3.08 I	8.10 I
MATERIALE	I	FE52 I	FE37 I	FE52 I	FE52 I	FE52 I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	0.370 I	0.590 I	0.760 I	1.410 I	0.820 I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	0.871 I (MIN)	0.777 I (MIN)	1.080 I (MIN)	1.210 I (MED)	1.370 I (MIN)
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	0.370 I	0.590 I	0.760 I	1.410 I	0.820 I
SNELLEZZA	I	42. I	76. I	70. I	117. I	60. I
COMPRESSIONE	I	I	I	I	I	I
IPOTESI	I	3 I	3 I	3 I	4 I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	13 I	19 I	13 I	24 I	13 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	3504. I	2571. I	1337. I	0. I	10086. I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1844. I	991. I	1521. I	755. I	1638. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	815. I	835. I	252. I	0. I	1245. I
TRAZIONE	I	I	I	I	I	I
IPOTESI	I	3 I	3 I	1 I	3 I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	13 I	19 I	7 I	13 I	19 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	4463. I	2586. I	214. I	2204. I	8167. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1294. I	1010. I	48. I	861. I	1194. I
COLLEGAMENTO	I	I	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I	2 I	2 I	2 I	3 I	3 I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	16 I	12 I	16 I	12 I	20 I
MATERIALE	I	FE52 I	FE52 I	FE52 I	FE52 I	FE52 I
TAGLIO	I	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1110. I	1144. I	333. I	650. I	1071. I
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	2625. I	2487. I	787. I	1413. I	2668. I

I

I

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 29 - I

ASTA N.	21	22	23	24	25
PROFILATO	I	I	I	I	I
ALA (MM)	L 50	L140	L140	L140	L140
ALA (MM)	50	140	140	140	140
SPESSORE (MM)	4	15	15	15	15
SEZIONE (CMQ)	3.90	40.00	40.00	40.00	40.00
MATERIALE	FE52	FE52	FE52	FE52	FE52
LUNGHEZZA GEOMETRICA (M)	0.600	0.800	1.180	1.180	1.500
RAGGIO DI INERZIA (CM) (MIN)	0.980	2.730	4.250	4.250	4.250
LUNGHEZZA LIBERA (M)	0.600	0.800	1.180	1.180	1.500
SNELLEZZA	61.	29.	28.	28.	35.
COMPRESSIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	3	3	3	3	3
SCHEMA DI CARICO	13	13	13	13	13
AZIONE INTERNA (DAN)	5424.	54854.	60408.	49646.	51917.
SFORZO AMMISSIB. (DAN/CMQ)	1619.	1991.	2011.	2011.	1923.
SFORZO EFFETTIVO (DAN/CMQ)	1391.	1371.	1510.	1241.	1298.
TRAZIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	3	3	3	3	3
SCHEMA DI CARICO	13	19	19	19	19
AZIONE INTERNA (DAN)	5255.	39991.	43931.	35730.	38117.
SFORZO EFFETTIVO (DAN/CMQ)	1632.	1085.	1192.	970.	1034.
COLLEGAMENTO	I	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	2	11	12	12	12
DIAMETRO BULLONI (MM)	16	20	20	20	20
MATERIALE	FE52	FE52	FE52	FE52	FE52
TAGLIO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO (DAN/CMQ)	1349.	1588.	1603.	1318.	1378.
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO (DAN/CMQ)	3988.	1583.	1598.	1313.	1373.

I

I

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 30 -

ASTA N.		26	27	28	29	30
PROFILATO	I	I	I	I	I	I
ALA	(MM) I	L120 I	L 55 I	L 45 I	L 55 I	L 35 I
ALA	(MM) I	120 I	55 I	45 I	55 I	35 I
SPESSORE	(MM) I	9 I	5 I	4 I	4 I	4 I
SEZIONE	(CMQ) I	21.00 I	5.31 I	3.49 I	4.26 I	2.67 I
MATERIALE	I	FE52 I	FE52 I	FE52 I	FE52 I	FE37 I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	0.870 I	1.030 I	0.650 I	0.560 I	0.680 I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	2.370 I (MIN)	1.080 I (MIN)	0.878 I (MIN)	1.090 I (MIN)	0.678 I (MIN)
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	0.870 I	1.030 I	0.650 I	0.560 I	0.680 I
SNELLEZZA	I	37. I	95. I	74. I	51. I	100. I
COMPRESSIONE	I	I	I	I	I	I
IPOTESI	I	3 I	3 I	4 I	4 I	4 I
SCHEMA DI CARICO	I	19 I	19 I	22 I	23 I	16 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	26289. I	4885. I	970. I	1824. I	654. I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1903. I	1138. I	1472. I	1736. I	844. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1252. I	920. I	278. I	428. I	245. I
TRAZIONE	I	I	I	I	I	I
IPOTESI	I	3 I	3 I	4 I	4 I	4 I
SCHEMA DI CARICO	I	13 I	13 I	16 I	16 I	16 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	38369. I	5320. I	1151. I	2833. I	654. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	2008. I	1193. I	410. I	791. I	304. I
COLLEGAMENTO	I	I	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I	8 I	2 I	1 I	2 I	1 I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	20 I	16 I	16 I	16 I	12 I
MATERIALE	I	FE52 I	FE52 I	FE52 I	FE52 I	FE52 I
TAGLIO	I	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1527. I	1323. I	573. I	705. I	579. I
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	2538. I	3129. I	1692. I	2083. I	1258. I

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Implant	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 31 -

I

ASTA N.		31	32	33	34	35
PROFILATO	I	I	I	I	I	I
ALA	(MM) I	L 90	L100	L 65	L120	L 60
ALA	(MM) I	90	100	65	120	60
SPESSORE	(MM) I	7	6	5	9	4
SEZIONE	(CMQ) I	12.20	11.75	6.31	21.00	4.72
MATERIALE	I	FE52	FE52	FE52	FE52	FE52
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	1.110	0.550	1.410	0.680	0.620
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.770	1.990	1.290	2.370	1.190
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	1.110	0.550	1.410	0.680	0.620
SNELEZZA	I	63.	28.	109.	29.	52.
COMPRESSIONE	I	I	I	I	I	I
IPOTESI	I	1	3	4	3	3
SCHEMA DI CARICO	I	7	19	23	19	13
AZIONE INTERNA	(DAN) I	10999.	10204.	4546.	16352.	3767.
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1599.	2011.	873.	1991.	1727.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	902.	868.	720.	779.	798.
TRAZIONE	I	I	I	I	I	I
IPOTESI	I	3	3	3	3	3
SCHEMA DI CARICO	I	13	13	13	13	19
AZIONE INTERNA	(DAN) I	15672.	12602.	6769.	27253.	3050.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1461.	1174.	1240.	1426.	755.
COLLEGAMENTO	I	I	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I	4	5	2	6	2
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	20	16	16	20	16
MATERIALE	I	FE52	FE52	FE52	FE52	FE52
TAGLIO	I	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1248.	1254.	1684.	1447.	937.
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	2665.	2471.	3982.	2403.	2770.

I

I

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 32 - I

ASTA N.		36		37		38		39		40
PROFILATO	I		I		I		I		I	
ALA	(MM) I	L100	I	L100	I	L100	I	L 60	I	L 60
ALA	(MM) I	100	I	100	I	100	I	60	I	60
SPESSORE	(MM) I	7	I	7	I	7	I	4	I	4
SEZIONE	(CMQ) I	13.70	I	13.70	I	13.70	I	4.72	I	4.72
MATERIALE	I	FE37	I	FE52	I	FE52	I	FE37	I	FE37
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	0.480	I	0.630	I	0.630	I	0.900	I	1.270
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.980	I (MEN)	3.100	I (MIN)	1.980	I (MIN)	1.190	I (MIN)	1.190
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	0.480	I	0.630	I	0.630	I	0.900	I	1.270
SNELEZZA	I	24.	I	20.	I	32.	I	76.	I	107.
COMPRESSIONE	I		I		I		I		I	
IPOTESI	I	4	I	3	I	3	I	4	I	0
SCHEMA DI CARICO	I	20	I	13	I	19	I	23	I	0
AZIONE INTERNA	(DAN) I	0.	I	20156.	I	2926.	I	1634.	I	0.
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1315.	I	2099.	I	1962.	I	991.	I	804.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	0.	I	1471.	I	214.	I	346.	I	0.
TRAZIONE	I		I		I		I		I	
IPOTESI	I	4	I	3	I	3	I	4	I	3
SCHEMA DI CARICO	I	18	I	19	I	13	I	23	I	13
AZIONE INTERNA	(DAN) I	0.	I	13954.	I	4019.	I	1634.	I	0.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	0.	I	1141.	I	329.	I	421.	I	0.
COLLEGAMENTO	I		I		I		I		I	
NUMERO BULLONI	I	2	I	4	I	4	I	1	I	1
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	12	I	20	I	20	I	20	I	20
MATERIALE	I	FE52	I	FE52	I	FE52	I	FE52	I	FE52
TAGLIO	I		I		I		I		I	
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	0.	I	1605.	I	320.	I	520.	I	0.
RIFOLLAMENTO	I		I		I		I		I	
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	0.	I	3428.	I	684.	I	1945.	I	0.

I

I

 Rete Elettrica Nazionale Direzioe Operatio Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI		Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI		REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 33 - I

ASTA N.	41	42	43	44	45
PROFILATO	I	I	I	I	I
ALA (MM)	L150	L150	L 60	L 60	L 60
ALA (MM)	150	150	60	60	60
SPESSORE (MM)	13	16	5	5	5
SEZIONE (CMQ)	37.30	45.70	5.81	5.81	5.81
MATERIALE	FE52	FE52	FE52	FE52	FE52
LUNGHEZZA GEOMETRICA (M)	1.300	1.300	0.950	1.050	1.050
RAGGIO DI INERZIA (CM) (MED)	4.590	4.560	1.180	1.180	1.180
LUNGHEZZA LIBERA (M)	1.300	1.300	0.950	1.050	1.050
SNELLEZZA	28.	29.	81.	89.	89.
COMPRESSIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	3	3	4	1	1
SCHEMA DI CARICO	13	13	17	7	1
AZIONE INTERNA (DAN)	53711.	67492.	3803.	4769.	4178.
SFORZO AMMISSIB. (DAN/CMQ)	2011.	1991.	1393.	1265.	1265.
SFORZO EFFETTIVO (DAN/CMQ)	1440.	1477.	655.	821.	719.
TRAZIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	3	3	1	4	1
SCHEMA DI CARICO	19	19	7	17	7
AZIONE INTERNA (DAN)	39408.	55779.	5240.	3461.	4342.
SFORZO EFFETTIVO (DAN/CMQ)	1140.	1317.	1056.	698.	875.
COLLEGAMENTO	I	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	16	16	2	2	2
DIAMETRO BULLONI (MM)	20	20	16	16	16
MATERIALE	FE52	FE52	FE52	FE52	FE52
TAGLIO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO (DAN/CMQ)	1069.	1343.	1303.	1186.	1080.
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO (DAN/CMQ)	1230.	1255.	3082.	2805.	2554.

I

I



Direzione Operation Italia
Mantenimento Impianti

Impianto:

**LINEE 132 – 150 kV
SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO
DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI**

Documento:

TE-P502-U03-PT

**AOT – UPRI
Team Linee**

Titolo:

Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI

REV. 01

Pag. 36 di 69

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 34 -

ASTA N.	46	47	48	49	50
PROFILATO	I	I	I	I	I
ALA (MM)	L150	L 60	L 70	L 65	L 65
ALA (MM)	150	60	70	65	65
SPESSORE (MM)	14	5	5	5	5
SEZIONE (CMQ)	40.30	5.81	6.84	6.31	6.31
MATERIALE	FE52	FE52	FE52	FE52	FE52
LUNGHEZZA GEOMETRICA (M)	1.520	1.600	0.950	1.000	1.100
RAGGIO DI INERZIA (CM) (MIN)	2.940	1.180	1.380	1.290	1.290
LUNGHEZZA LIBERA (M)	1.520	1.600	0.950	1.000	1.100
SNELLEZZA	52.	136.	69.	78.	85.
COMPRESSIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	0	1	3	3	3
SCHEMA DI CARICO	0	7	19	13	19
AZIONE INTERNA (DAN)	0.	0.	5230.	4175.	4350.
SFORZO AMMISSIB. (DAN/CMQ)	1727.	559.	1530.	1422.	1344.
SFORZO EFFETTIVO (DAN/CMQ)	0.	0.	765.	662.	689.
TRAZIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	3	2	3	3	3
SCHEMA DI CARICO	19	2	13	19	19
AZIONE INTERNA (DAN)	2764.	0.	4579.	4768.	4116.
SFORZO EFFETTIVO (DAN/CMQ)	74.	0.	764.	873.	754.
COLLEGAMENTO	I	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	4	2	2	2	2
DIAMETRO BULLONI (MM)	20	16	16	16	16
MATERIALE	FE52	FE52	FE52	FE52	FE52
TAGLIO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO (DAN/CMQ)	220.	0.	1301.	1186.	1082.
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO (DAN/CMQ)	235.	0.	3076.	2805.	2559.

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operazione Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 35 - I

ASTA N.		51	52	53	42 (*)
PROFILATO	I	I	I	I	I
ALA	(MM) I	L 65	L150	L 65	L150
ALA	(MM) I	65	150	65	150
SPESSORE	(MM) I	5	14	5	16
SEZIONE	(CMQ) I	6.31	40.30	6.31	45.70
MATERIALE	I	FE52	FE52	FE52	FE52
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	1.100	0.760	0.760	1.300
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.290	4.580	1.980	4.56
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	1.100	0.760	0.760	1.300
SNELLEZZA	I	85.	17.	38.	29.
COMPRESSIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I	3	1	3	3
SCHEMA DI CARICO	I	19	1	19	13
AZIONE INTERNA	(DAN) I	3769.	28.	2774.	62872. (*)
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1344.	2139.	1893.	1991.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	597.	1.	440.	1376.
TRAZIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I	3	1	3	3
SCHEMA DI CARICO	I	19	7	19	19
AZIONE INTERNA	(DAN) I	3628.	1787.	2774.	51902. (*)
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	665.	48.	508.	1226.
COLLEGAMENTO	I	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I	2	4	2	16
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	16	20	16	20
MATERIALE	I	FE52	FE52	FE52	FE52
TAGLIO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	938.	142.	690.	1251.
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	2217.	152.	1632.	1169.

(*) Carichi massimi trasmessi dai montanti nei nodi di applicazione della piattaforma porta terminali.

 Rete Elettrica Nazionale Direzioe Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 36 -

M O N T A N T I

LIVELLI		DA 1 A 3	DA 3 A 7	DA 7 A 11
PROFILATO	I	I	I	I
	I	I	I	I
ALA	(MM) I	180 I	180 I	180 I
ALA	(MM) I	180 I	180 I	180 I
SPESSORE	(MM) I	16 I	16 I	18 I
SEZIONE	(CMQ) I	55.40 I	55.40 I	61.90 I
MATERIALE	I	FE52 I	FE52 I	FE52 I
	I	I	I	I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	1.604 I	3.509 I	3.910 I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MED)	5.510 I (MED)	5.510 I (MED)	5.490 I (MED)
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	1.604 I	1.804 I	2.005 I
SNELLEZZA	I	29. I	33. I	37. I
	I	I	I	I
COMPRESSIONE	I	I	I	I
IPOTESI	I	3 I	3 I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	13 I	13 I	13 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	75464. I	84655. I	92101. I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1991. I	1952. I	1903. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1362. I	1528. I	1488. I
	I	I	I	I
TRAZIONE	I	I	I	I
IPOTESI	I	3 I	1 I	1 I
SCHEMA DI CARICO	I	19 I	7 I	7 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	62999. I	74778. I	85099. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1294. I	1536. I	1566. I
	I	I	I	I
COLLEGAMENTO	I	I	I	I
	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I	18 I	18 I	20 I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	20 I	20 I	20 I
MATERIALE	I	FE52 I	FE52 I	FE52 I
	I	I	I	I
TAGLIO	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1335. I	1498. I	1467. I
	I	I	I	I
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1248. I	1400. I	1218. I



Direzione Operation Italia
Mantenimento Impianti

Impianto:

**LINEE 132 – 150 kV
SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO
DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI**

Documento:

TE-P502-U03-PT

**AOT – UPRI
Team Linee**

Titolo:

Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI

REV. 01

Pag. 39 di 69

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 37 -

T R A L I C C I F A C C I A T R A S V E R S A L E

LIVELLI		DA 1 A 3	DA 9 A 11
PROFILATO	I	I	I
ALA	(MM) I	60 I	60 I
ALA	(MM) I	60 I	60 I
SPESSORE	(MM) I	5 I	5 I
SEZIONE	(CMQ) I	5.81 I	5.81 I
MATERIALE	I	FE52 I	FE52 I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	2.357 I	3.159 I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.180 I (MIN)	1.180 I (MIN)
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	1.233 I	1.643 I
SNELLEZZA	I	104. I	139. I
COMPRESSIONE	I	I	I
IPOTESI	I	2 I	2 I
SCHEMA DI CARICO	I	4 I	4 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	2652. I	1971. I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	961. I	540. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	456. I	339. I
TRAZIONE	I	I	I
IPOTESI	I	2 I	2 I
SCHEMA DI CARICO	I	4 I	4 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	2652. I	1971. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	535. I	397. I
COLLEGAMENTO	I	I	I
NUMERO BULLONI	I	2 I	2 I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	16 I	16 I
MATERIALE	I	FE52 I	FE52 I
TAGLIO	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	660. I	490. I
RIFOLLAMENTO	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1560. I	1159. I



Direzione Operation Italia
Manutenimento Impianti

Impianto:
**LINEE 132 – 150 kV
SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO
DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI**

Documento:
TE-P502-U03-PT

**AOT – UPRI
Team Linee**

Titolo:
Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI

REV. 01

Pag. 40 di 69

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 38 -

T R A L I C C I F A C C I A L O N G I T U D I N A L E

LIVELLI		DA 1 A 2	DA 2 A 4	DA 10 A 11
PROFILATO	I	I	I	I
	I	I	I	I
ALA	(MM) I	70 I	65 I	65 I
ALA	(MM) I	70 I	65 I	65 I
SPESSORE	(MM) I	5 I	5 I	5 I
SEZIONE	(CMQ) I	6.84 I	6.31 I	6.31 I
MATERIALE	I	FE52 I	FE52 I	FE52 I
	I	I	I	I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	1.179 I	2.451 I	1.522 I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.380 I (MIN)	1.290 I (MIN)	1.290 I (MIN)
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	1.179 I	1.281 I	1.522 I
SNELLEZZA	I	85. I	99. I	118. I
	I	I	I	I
COMPRESSIONE	I	I	I	I
IPOTESI	I	3 I	3 I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	19 I	19 I	19 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	3468. I	3144. I	2049. I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1344. I	1059. I	746. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	507. I	498. I	325. I
	I	I	I	I
TRAZIONE	I	I	I	I
IPOTESI	I	3 I	3 I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	19 I	19 I	19 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	3468. I	3144. I	2049. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	579. I	576. I	375. I
	I	I	I	I
COLLEGAMENTO	I	I	I	I
	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I	2 I	2 I	2 I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	16 I	16 I	16 I
MATERIALE	I	FE52 I	FE52 I	FE52 I
	I	I	I	I
TAGLIO	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	863. I	782. I	510. I
	I	I	I	I
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	2040. I	1849. I	1205. I



Direzione Operation Italia
Mantenimento Impianti

Impianto:

**LINEE 132 – 150 kV
SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO
DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI**

Documento:

TE-P502-U03-PT

**AOT – UPRI
Team Linee**

Titolo:

Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI

REV. 01

Pag. 41 di 69

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 39 -

R I Q U A D R I F A C C I A L O N G I T U D I N A L E

LIVELLI

1

PROFILATO	I		I
	I		I
ALA	(MM) I	100	I
ALA	(MM) I	100	I
SPESSORE	(MM) I	7	I
SEZIONE	(CMQ) I	13.70	I
MATERIALE	I	FE52	I
	I		I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	1.650	I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.980	I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	0.825	I
SNELLEZZA	I	42.	I
	I		I
COMPRESSIONE	I		I
IPOTESI	I	3	I
SCHEMA DI CARICO	I	19	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	2539.	I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1844.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	185.	I
	I		I
TRAZIONE	I		I
IPOTESI	I	3	I
SCHEMA DI CARICO	I	19	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	2432.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	199.	I
	I		I
COLLEGAMENTO	I		I
	I		I
NUMERO BULLONI	I	2	I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	20	I
MATERIALE	I	FE52	I
	I		I
TAGLIO	I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	404.	I
	I		I
RIFOLLAMENTO	I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	864.	I

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 41 - I

A L L U N G A T O H 9

F A C C I A L O N G I T U D I N A L E D E L L A B A S E

TIPO ASTA

RIQUADRO

PROFILATO	I		I
	I		I
ALA	(MM) I	55	I
ALA	(MM) I	55	I
SPESSORE	(MM) I	4	I
SEZIONE	(CMQ) I	4.26	I
MATERIALE	I	FE52	I
	I		I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	1.729	I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.090	I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	0.865	I
SNELLEZZA	I	79.	I
	I		I
COMPRESSIONE	I		I
IPOTESI	I	3	I
SCHEMA DI CARICO	I	19	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	2415.	I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1413.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	567.	I
	I		I
TRAZIONE	I		I
IPOTESI	I	3	I
SCHEMA DI CARICO	I	19	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	2441.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	682.	I
	I		I
COLLEGAMENTO	I		I
	I		I
NUMERO BULLONI	I	2	I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	16	I
MATERIALE	I	FE52	I
	I		I
TAGLIO	I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	607.	I
	I		I
RIFOLLAMENTO	I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1795.	I

I

I

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 42 -

A L L U N G A T O H 9

P I E D E 0

TIPO ASTA FACCIA		MONTANTE		DIAGONALE TRASVERSALE		DIAGONALE LONGITUDINALE	
PROFILATO	I		I		I		I
	I		I		I		I
ALA	(MM) I	180	I	70	I	70	I
ALA	(MM) I	180	I	70	I	70	I
SPESSORE	(MM) I	16	I	6	I	6	I
SEZIONE	(CMQ) I	55.40	I	8.10	I	8.10	I
MATERIALE	I	FE52	I	FE52	I	FE52	I
	I		I		I		I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	1.504	I	1.772	I	1.772	I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	3.530	I (MED)	2.140	I (MED)	2.140	I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	0.752	I	1.772	I	1.772	I
SNELLEZZA	I	21.	I	83.	I	83.	I
	I		I		I		I
COMPRESSIONE	I		I		I		I
IPOTESI	I	3	I	2	I	3	I
SCHEMA DI CARICO	I	13	I	4	I	19	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	73870.	I	3616.	I	4522.	I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	2090.	I	1364.	I	1364.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1333.	I	446.	I	558.	I
	I		I		I		I
TRAZIONE	I		I		I		I
IPOTESI	I	3	I	2	I	3	I
SCHEMA DI CARICO	I	19	I	4	I	19	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	60983.	I	3616.	I	4522.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1253.	I	511.	I	639.	I
	I		I		I		I
COLLEGAMENTO	I		I		I		I
	I		I		I		I
NUMERO BULLONI	I	18	I	3	I	3	I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	20	I	16	I	16	I
MATERIALE	I	FE52	I	FE52	I	FE52	I
	I		I		I		I
TAGLIO	I		I		I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1307.	I	600.	I	750.	I
	I		I		I		I
RIFOLLAMENTO	I		I		I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1221.	I	1182.	I	1478.	I

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operazioni Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 43 - I

A L L U N G A T O H12

F A C C I A T R A S V E R S A L E D E L L A B A S E

TIPO ASTA		RIQUADRO	
PROFILATO			I
			I
ALA	(MM)	55	I
ALA	(MM)	55	I
SPESSORE	(MM)	4	I
SEZIONE	(CMQ)	4.26	I
MATERIALE		FE52	I
			I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M)	1.977	I
RAGGIO DI INERZIA	(CM)	(MIN) 1.090	I
LUNGHEZZA LIBERA	(M)	0.989	I
SNELLEZZA		91.	I
			I
COMPRESSIONE			I
IPOTESI		3	I
SCHEMA DI CARICO		13	I
AZIONE INTERNA	(DAN)	95.	I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ)	1226.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ)	22.	I
			I
TRAZIONE			I
IPOTESI		3	I
SCHEMA DI CARICO		19	I
AZIONE INTERNA	(DAN)	82.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ)	23.	I
			I
COLLEGAMENTO			I
			I
NUMERO BULLONI		2	I
DIAMETRO BULLONI	(MM)	16	I
MATERIALE		FE52	I
			I
TAGLIO			I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ)	24.	I
			I
RIFOLLAMENTO			I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ)	70.	I

I

I

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 44 - I

A L L U N G A T O H12

F A C C I A L O N G I T U D I N A L E D E L L A B A S E

TIPO ASTA

RIQUADRO

PROFILATO	I	I
	I	I
ALA	(MM) I	55 I
ALA	(MM) I	55 I
SPESSORE	(MM) I	4 I
SEZIONE	(CMQ) I	4.26 I
MATERIALE	I	FE52 I
	I	I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	1.977 I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.090 I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	0.989 I
SNELLEZZA	I	91. I
	I	I
COMPRESSIONE	I	I
IPOTESI	I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	19 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	2098. I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1226. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	492. I
	I	I
TRAZIONE	I	I
IPOTESI	I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	19 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	2149. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	600. I
	I	I
COLLEGAMENTO	I	I
	I	I
NUMERO BULLONI	I	2 I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	16 I
MATERIALE	I	FE52 I
	I	I
TAGLIO	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	535. I
	I	I
RIFOLLAMENTO	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1580. I

I

I

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 45 -

A L L U N G A T O H12

P I E D E 0

TIPO ASTA FACCIA		MONTANTE		DIAGONALE TRASVERSALE		DIAGONALE LONGITUDINALE	
PROFILATO	I		I		I		I
	I		I		I		I
ALA	(MM) I	180	I	70	I	70	I
ALA	(MM) I	180	I	70	I	70	I
SPESSORE	(MM) I	16	I	6	I	6	I
SEZIONE	(CMQ) I	55.40	I	8.10	I	8.10	I
MATERIALE	I	FE52	I	FE52	I	FE52	I
	I		I		I		I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	2.005	I	2.280	I	2.280	I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	3.530	I (MED)	2.140	I (MED)	2.140	I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	1.003	I	2.280	I	2.280	I
SNELLEZZA	I	28.	I	107.	I	107.	I
	I		I		I		I
COMPRESSIONE	I		I		I		I
IPOTESI	I	3	I	2	I	3	I
SCHEMA DI CARICO	I	13	I	4	I	19	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	81135.	I	3582.	I	4323.	I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	2011.	I	912.	I	912.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1465.	I	442.	I	534.	I
	I		I		I		I
TRAZIONE	I		I		I		I
IPOTESI	I	3	I	2	I	3	I
SCHEMA DI CARICO	I	19	I	4	I	19	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	70305.	I	3582.	I	4323.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1444.	I	506.	I	611.	I
	I		I		I		I
COLLEGAMENTO	I		I		I		I
	I		I		I		I
NUMERO BULLONI	I	18	I	3	I	3	I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	20	I	16	I	16	I
MATERIALE	I	FE52	I	FE52	I	FE52	I
	I		I		I		I
TAGLIO	I		I		I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1436.	I	594.	I	717.	I
	I		I		I		I
RIFOLLAMENTO	I		I		I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1342.	I	1171.	I	1413.	I

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 46 -

A L L U N G A T O H15

F A C C I A T R A S V E R S A L E D E L L A B A S E

TIPO ASTA		RIQUADRO	
PROFILATO			
	I		I
	I		I
ALA	(MM) I	55	I
ALA	(MM) I	55	I
SPESSORE	(MM) I	4	I
SEZIONE	(CMQ) I	4.26	I
MATERIALE	I	FE52	I
	I		I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	2.255	I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.090	I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	1.127	I
SNELLEZZA	I	103.	I
	I		I
COMPRESSIONE	I		I
IPOTESI	I	2	I
SCHEMA DI CARICO	I	10	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	1557.	I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	981.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	366.	I
	I		I
TRAZIONE	I		I
IPOTESI	I	2	I
SCHEMA DI CARICO	I	10	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	1531.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	428.	I
	I		I
COLLEGAMENTO	I		I
	I		I
NUMERO BULLONI	I	2	I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	16	I
MATERIALE	I	FE52	I
	I		I
TAGLIO	I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	387.	I
	I		I
RIFOLLAMENTO	I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1145.	I

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operafion Italia Mantenimento Implant	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 47 -

ALLUNGATO H15

FACCIA LONGITUDINALE DELLA BASE

TIPO ASTA	RIQUADRO		
PROFILATO	I		I
	I		I
ALA	(MM) I	55	I
ALA	(MM) I	55	I
SPESSORE	(MM) I	4	I
SEZIONE	(CMQ) I	4.26	I
MATERIALE	I	FE52	I
	I		I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	2.255	I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.090	I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	1.127	I
SNELLEZZA	I	103.	I
	I		I
COMPRESSIONE	I		I
IPOTESI	I	1	I
SCHEMA DI CARICO	I	7	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	48.	I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	981.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	11.	I
	I		I
TRAZIONE	I		I
IPOTESI	I	3	I
SCHEMA DI CARICO	I	13	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	53.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	15.	I
	I		I
COLLEGAMENTO	I		I
	I		I
NUMERO BULLONI	I	2	I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	16	I
MATERIALE	I	FE52	I
	I		I
TAGLIO	I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	13.	I
	I		I
RIFOLLAMENTO	I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	39.	I

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Implant	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 48 - I

A L L U N G A T O H15

P I E D E 0

TIPO ASTA FACCIA		MONTANTE		DIAGONALE TRASVERSALE		DIAGONALE LONGITUDINALE	
PROFILATO							
	I		I		I		I
	I		I		I		I
ALA	(MM) I	180	I	70	I	70	I
ALA	(MM) I	180	I	70	I	70	I
SPESSORE	(MM) I	16	I	6	I	6	I
SEZIONE	(CMQ) I	55.40	I	8.10	I	8.10	I
MATERIALE	I	FE52	I	FE52	I	FE52	I
	I		I		I		I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	2.205	I	2.525	I	2.525	I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	3.530	I (MED)	2.140	I (MED)	2.140	I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	1.103	I	2.525	I	2.525	I
SNELLEZZA	I	31.	I	118.	I	118.	I
	I		I		I		I
COMPRESSIONE	I		I		I		I
IPOTESI	I	3	I	2	I	3	I
SCHEMA DI CARICO	I	13	I	4	I	19	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	87470.	I	3238.	I	3874.	I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1972.	I	746.	I	746.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1579.	I	400.	I	478.	I
	I		I		I		I
TRAZIONE	I		I		I		I
IPOTESI	I	1	I	2	I	3	I
SCHEMA DI CARICO	I	7	I	4	I	19	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	79085.	I	3238.	I	3874.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1625.	I	457.	I	547.	I
	I		I		I		I
COLLEGAMENTO	I		I		I		I
	I		I		I		I
NUMERO BULLONI	I	18	I	2	I	2	I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	20	I	16	I	16	I
MATERIALE	I	FE52	I	FE52	I	FE52	I
	I		I		I		I
TAGLIO	I		I		I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1548.	I	805.	I	964.	I
	I		I		I		I
RIFOLLAMENTO	I		I		I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1446.	I	1587.	I	1899.	I

I

I

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 49 -

A L L U N G A T O H18

F A C C I A T R A S V E R S A L E D E L L A B A S E

TIPO ASTA		RIQUADRO	
PROFILATO			I
			I
ALA	(MM)	55	I
ALA	(MM)	55	I
SPESSORE	(MM)	4	I
SEZIONE	(CMQ)	4.26	I
MATERIALE		FE52	I
			I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M)	2.542	I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) (MIN)	1.090	I
LUNGHEZZA LIBERA	(M)	1.271	I
SNELLEZZA		117.	I
			I
COMPRESSIONE			I
IPOTESI		1	I
SCHEMA DI CARICO		1	I
AZIONE INTERNA	(DAN)	1462.	I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ)	755.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ)	343.	I
			I
TRAZIONE			I
IPOTESI		1	I
SCHEMA DI CARICO		1	I
AZIONE INTERNA	(DAN)	1462.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ)	408.	I
			I
COLLEGAMENTO			I
			I
NUMERO BULLONI		2	I
DIAMETRO BULLONI	(MM)	16	I
MATERIALE		FE52	I
			I
TAGLIO			I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ)	364.	I
			I
RIFOLLAMENTO			I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ)	1075.	I

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operazioni Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 50 -

A L L U N G A T O H18

F A C C I A L O N G I T U D I N A L E D E L L A B A S E

TIPO ASTA

RIQUADRO

PROFILATO	I	I
	I	I
ALA	(MM) I	55 I
ALA	(MM) I	55 I
SPESSORE	(MM) I	4 I
SEZIONE	(CMQ) I	4.26 I
MATERIALE	I	FE52 I
	I	I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	2.542 I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.090 I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	1.271 I
SNELLEZZA	I	117. I
	I	I
COMPRESSIONE	I	I
IPOTESI	I	1 I
SCHEMA DI CARICO	I	7 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	0. I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	755. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	0. I
	I	I
TRAZIONE	I	I
IPOTESI	I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	13 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	0. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	0. I
	I	I
COLLEGAMENTO	I	I
	I	I
NUMERO BULLONI	I	2 I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	16 I
MATERIALE	I	FE52 I
	I	I
TAGLIO	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	0. I
	I	I
RIFOLLAMENTO	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	0. I



Direzione Operation Italia
Mantenimento Impianti

Impianto:

**LINEE 132 – 150 kV
SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO
DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI**

Documento:

TE-P502-U03-PT

**AOT – UPRI
Team Linee**

Titolo:

Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI

REV. 01

Pag. 53 di 69

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 51 -

A L L U N G A T O H18

P I E D E 0

TIPO ASTA FACCIA		MONTANTE		DIAGONALE TRASVERSALE		DIAGONALE LONGITUDINALE	
PROFILATO	I		I		I		I
	I		I		I		I
ALA	(MM) I	180	I	70	I	70	I
ALA	(MM) I	180	I	70	I	70	I
SPESSORE	(MM) I	18	I	6	I	6	I
SEZIONE	(CMQ) I	61.90	I	8.10	I	8.10	I
MATERIALE	I	FE52	I	FE52	I	FE52	I
	I		I		I		I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	2.306	I	2.687	I	2.687	I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	3.520	I (MED)	2.140	I (MED)	2.140	I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	1.153	I	2.687	I	2.687	I
SNELLEZZA	I	33.	I	126.	I	126.	I
	I		I		I		I
COMPRESSIONE	I		I		I		I
IPOTESI	I	3	I	2	I	3	I
SCHEMA DI CARICO	I	13	I	4	I	19	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	92716.	I	2837.	I	3204.	I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1952.	I	657.	I	657.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1498.	I	350.	I	396.	I
	I		I		I		I
TRAZIONE	I		I		I		I
IPOTESI	I	1	I	2	I	3	I
SCHEMA DI CARICO	I	7	I	4	I	19	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	86349.	I	2837.	I	3204.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1589.	I	401.	I	453.	I
	I		I		I		I
COLLEGAMENTO	I		I		I		I
	I		I		I		I
NUMERO BULLONI	I	20	I	2	I	2	I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	20	I	16	I	16	I
MATERIALE	I	FE52	I	FE52	I	FE52	I
	I		I		I		I
TAGLIO	I		I		I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1476.	I	706.	I	797.	I
	I		I		I		I
RIFOLLAMENTO	I		I		I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1226.	I	1391.	I	1571.	I

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD. 3 1063 - PAG. 52 - I

* T A B E L L A D E I P E S I *

ALLUNGATO H 9	PESO (DAN)
COMPLETO	4057.
TESTA + FUSTO	3684.
PIEDE 0	93.
ALLUNGATO H12	PESO (DAN)
COMPLETO	4763.
TESTA + FUSTO	4265.
PIEDE 0	124.
ALLUNGATO H15	PESO (DAN)
COMPLETO	5488.
TESTA + FUSTO	4940.
PIEDE 0	137.
ALLUNGATO H18	PESO (DAN)
COMPLETO	6311.
TESTA + FUSTO	5684.
PIEDE 0	157.

I

I

 <p>Terna Rete Elettrica Nazionale</p> <p>Direzione Operation Italia Mantenimento impianti</p>	<p>Impianto:</p> <p style="text-align: center;">LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI</p>	<p>Documento:</p> <p style="text-align: center;">TE-P502-U03-PT</p>	
<p>AOT – UPRI Team Linee</p>	<p>Titolo:</p> <p style="text-align: center;">Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI</p>	<p>REV. 01</p>	<p>Pag. 55 di 69</p>

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 53 -

* TABELLA DEI RAPPORTI PERCENTUALI DI RIEMPIMENTO *

FACCIA TRASVERSALE	RAPPORTO
ZONA 1 DA LIV. 1 A LIV. 11	26.8
FACCIA LONGITUDINALE	RAPPORTO
ZONA 1 DA LIV. 1 A LIV. 11	27.6
BASE	RAPPORTO
ALLUNGATO H 9	39.2
ALLUNGATO H12	34.0
ALLUNGATO H15	30.1
ALLUNGATO H18	27.7

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 54 -

FONDAZIONE IN CORRISPONDENZA DEL PIEDE 0 DELL'ALLUNGATO		C O M P R E S S I O N E		S T R A P P A M E N T O	
		SFORZO MASSIMO (DAN)	SCHEMA DI CARICO	SFORZO MASSIMO (DAN)	SCHEMA DI CARICO
H 9	78382.	13		66784.	19
H12	85655.	13		76639.	7
H15	91629.	13		84842.	7
H18	96286.	7		91184.	7

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 55 -

FOND AZIONE 1

(ALLUNGATO 9)

PIEDINI

		SCHEMA DI CARICO		FX (DAN)		FY (DAN)		FT (DAN)		FS (DAN)		FP (DAN)	
I	MAX	FX	I 10 I	3535.	I	3157.	I	4740.	I	67009.	I	76864.	I
			I I		I		I		I		I		I
I	MAX	FY	I 19 I	2388.	I	4414.	I	5018.	I	133569.	I	152256.	I
			I I		I		I		I		I		I
I	MAX	FT	I 7 I	3387.	I	3993.	I	5236.	I	133007.	I	151396.	I
			I I		I		I		I		I		I
I	MAX	FS	I 19 I	2388.	I	4414.	I	5018.	I	133569.	I	152256.	I
			I I		I		I		I		I		I
I	MAX	FP	I 13 I	2390.	I	4402.	I	5009.	I	129603.	I	156764.	I
			I I		I		I		I		I		I

VERIFICA A STABILITA'

PIEDINI

		SCHEMA DI CARICO		FX (DAN)		FY (DAN)		FT (DAN)		FS (DAN)		FP (DAN)	
I	MAX	FX	I 10 I	2828.	I	2526.	I	3792.	I	53608.	I	61491.	I
			I I		I		I		I		I		I
I	MAX	FY	I 23 I	2245.	I	3315.	I	4004.	I	53287.	I	62698.	I
			I I		I		I		I		I		I
I	MAX	FT	I 17 I	2324.	I	3309.	I	4043.	I	50206.	I	62877.	I
			I I		I		I		I		I		I
I	MAX	FS	I 19 I	1194.	I	2207.	I	2509.	I	66784.	I	76128.	I
			I I		I		I		I		I		I
I	MAX	FP	I 13 I	1195.	I	2201.	I	2504.	I	64802.	I	78382.	I
			I I		I		I		I		I		I

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI		Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI		REV. 01

LINEE 132 150 KV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 56 -

F O N D A Z I O N E 2

(A L L U N G A T O 12)

PIEDINI

SCHEMA DI CARICO				FX (DAN)	FY (DAN)	FT (DAN)	FS (DAN)	FP (DAN)
MAX	FX	I	10	I 3145.	I 2697.	I 4144.	I 76404.	I 84969.
		I		I	I	I	I	I
MAX	FY	I	19	I 2077.	I 3749.	I 4286.	I 152123.	I 166848.
		I		I	I	I	I	I
MAX	FT	I	7	I 3070.	I 3393.	I 4575.	I 153278.	I 167859.
		I		I	I	I	I	I
MAX	FS	I	7	I 3070.	I 3393.	I 4575.	I 153278.	I 167859.
		I		I	I	I	I	I
MAX	FP	I	13	I 2079.	I 3738.	I 4278.	I 148130.	I 171309.

VERIFICA A STABILITA'

PIEDINI

SCHEMA DI CARICO				FX (DAN)	FY (DAN)	FT (DAN)	FS (DAN)	FP (DAN)
MAX	FX	I	10	I 2516.	I 2158.	I 3315.	I 61123.	I 67975.
		I		I	I	I	I	I
MAX	FY	I	23	I 1947.	I 2836.	I 3440.	I 60513.	I 67706.
		I		I	I	I	I	I
MAX	FT	I	5	I 2392.	I 2582.	I 3520.	I 58979.	I 68358.
		I		I	I	I	I	I
MAX	FS	I	7	I 1535.	I 1696.	I 2288.	I 76639.	I 83930.
		I		I	I	I	I	I
MAX	FP	I	13	I 1040.	I 1869.	I 2139.	I 74065.	I 85655.

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

CALCOLO DEI MOMENTI ROVESCANTI
SOSTEGNO "CAVO - AEREO 150kV "
H12

A) TABELLA RIASSUNATIVA

VOCE	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
	F(daN)=	M(daNm)=	F(daN)=	M(daNm)=
ΣMT=		150662		117308
ΣML=		208747		239243
ΣMR=		257438		266455
ΣFT=	12563		8961	
ΣFL=	15262		17382	
ΣFP=	13245		21658	
ΣFP(cg=0)=	13245		13245	
Σtors=		0		0

B) CALCOLO DELLE AZIONI SULLA FONDAZIONE

1) AZIONI TRASVERSALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		T(daN)=	MT(daNm)=	T(daN)=	MT(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	12,00	2306	27672	1873	22476
TRAVE (fase centrale)	14,35	2306	33091	1873	26878
MENSOLA DESTRA	12,00	2306	27672	1873	22476
CIMINO SINISTRO	15,50	1160	17980	1255	19453
CIMINO DESTRO	15,50	1160	17980	1255	19453
TOTALI		9238	124395	8129	110735

2) SPINTA DEL VENTO

	SUPERF. (m ²)	% RIEMP.	SPINTA daN	BRACCIO		SPINTA	
				(m)	MOMENTO MT(daNm)=	daN	MOMENTO MT(daNm)=
Nodi (C e D)			526	12,00	6312	132	1578
Nodi (Q,R,S,T)			360	14,35	5166	90	1292
Nodi (U,V,AA,AB)			496	9,50	4712	124	1178
Nodi (AC,AD,AE,AF)			1148	7,00	8036	288	2016
Nodi (AG,AH,AI,AL)			0	5,60	0	0	0
TRONCO	5,99	28	402	3,95	1590	101	397
BASE H12	4,81	34	392	1,15	451	98	113
TOTALI			3325		26267	832	6574

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

3) AZIONI VERTICALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		P(daN)=	MP(daNm)=	P(daN)=	MP(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	0	0	2107	6521
TRAVE (fase centrale)	0	0	0	2107	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	0	0	2107	-6521
CIMINO SINISTRO	1,75	0	0	1046	1831
CIMINO DESTRO	-1,75	0	0	1046	-1831
TOTALI		0	0	8413	0

4) PESO DELLE STRUTTURE

Peso piatt. e app. (piano sup)	2204
Peso piatt. e app. (piano inf)	3632
Peso sostegno	4760
TOTALI	13245

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operazioni Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

5) AZIONI LONGITUDINALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

FLESSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3- SCHEMA N.13	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	12,00	3702	44424	3992	47904
TRAVE (fase centrale)	14,35	3702	53124	3992	57285
MENSOLA DESTRA	12,00	3702	44424	3992	47904
CIMINO SINISTRO	15,50	2078	32209	2703	41897
CIMINO DESTRO	15,50	2078	32209	2703	41897
Nodi (AC,AD,AE,AF)	7,00	1240	8680	1240	8680
Nodi (AG,AH,AI,AL)	5,60	-1240	-6944	-1240	-6944
TOTALI		15262	208126	17382	238622
SQUILIBRIO DEI VERTICALI					
(dovuti alla piattaforma-piano inf.)	-0,83	721	-598	721	-598
	-0,83	721	-598	721	-598
	0,83	1095	909	1095	909
	0,83	1095	909	1095	909
TOTALI			621		621

TORSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	3702	11458	3992	12355
TRAVE (fase centrale)	0	3702	0	3992	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	3702	-11458	3992	-12355
CIMINO SINISTRO	1,75	2078	3637	2703	4730
CIMINO DESTRO	-1,75	2078	-3637	2703	-4730
TOTALI		15262	0	17382	0

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operazioni Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

**CALCOLO DEI MOMENTI ROVESCANTI
 SOSTEGNO " CAVO - AEREO 150kV "
 H15**

A) TABELLA RIASSUNATIVA

VOCE	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
	F(daN)=	M(daNm)=	F(daN)=	M(daNm)=
ΣMT=		188908		144331
ΣML=		254533		291389
ΣMR=		316975		325176
ΣFT=	12998		9070	
ΣFL=	15262		17382	
ΣFP=	14155		22568	
ΣFP(cg=0)=	14155		14155	
Σtors=		0		0

B) CALCOLO DELLE AZIONI SULLA FONDAZIONE

1) AZIONI TRASVERSALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		T(daN)=	MT(daNm)=	T(daN)=	MT(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	15,00	2306	34590	1873	28095
TRAVE (fase centrale)	17,35	2306	40009	1873	32497
MENSOLA DESTRA	15,00	2306	34590	1873	28095
CIMINO SINISTRO	18,50	1160	21460	1255	23218
CIMINO DESTRO	18,50	1160	21460	1255	23218
TOTALI		9238	152109	8129	135122

2) SPINTA DEL VENTO

	SUPERF. (m ²)	% RIEMP.	SPINTA daN	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
				BRACCIO (m)	MOMENTO MT(daNm)=	SPINTA daN	MOMENTO MT(daNm)=
Nodi (C e D)			526	15,00	7890	132	1973
Nodi (Q,R,S,T)			360	17,35	6246	90	1562
Nodi (U,V,AA,AB)			496	12,50	6200	124	1550
Nodi (AC,AD,AE,AF)			1148	10,00	11480	288	2880
Nodi (AG,AH,AI,AL)			0	8,60	0	0	0
TRONCO	11,93	28	801	5,55	4448	200	1112
BASE H15	5,95	30	428	1,25	536	107	134
TOTALI			3760		36799	941	9210

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

3) AZIONI VERTICALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		P(daN)=	MP(daNm)=	P(daN)=	MP(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	0	0	2107	6521
TRAVE (fase centrale)	0	0	0	2107	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	0	0	2107	-6521
CIMINO SINISTRO	1,75	0	0	1046	1831
CIMINO DESTRO	-1,75	0	0	1046	-1831
TOTALI		0	0	8413	0

4) PESO DELLE STRUTTURE

Peso piatt. e app. (piano sup)	2204
Peso piatt. e app. (piano inf)	3632
Peso sostegno	5488
TOTALI	14155

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

5) AZIONI LONGITUDINALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

FLESSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	15,00	3702	55530	3992	59880
TRAVE (fase centrale)	17,35	3702	64230	3992	69261
MENSOLA DESTRA	15,00	3702	55530	3992	59880
CIMINO SINISTRO	18,50	2078	38443	2703	50006
CIMINO DESTRO	18,50	2078	38443	2703	50006
Nodi (AC,AD,AE,AF)	10,00	1240	12400	1240	12400
Nodi (AG,AH,AI,AL)	8,60	-1240	-10664	-1240	-10664
TOTALI		15262	253912	17382	290768
SQUILIBRIO DEI VERTICALI					
(dovuti alla piattaforma-piano inf.)					
	-0,83	721	-598	721	-598
	-0,83	721	-598	721	-598
	0,83	1095	909	1095	909
	0,83	1095	909	1095	909
TOTALI			621		621

TORSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	3702	11458	3992	12355
TRAVE (fase centrale)	0	3702	0	3992	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	3702	-11458	3992	-12355
CIMINO SINISTRO	1,75	2078	3637	2703	4730
CIMINO DESTRO	-1,75	2078	-3637	2703	-4730
TOTALI		15262	0	17382	0

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

CALCOLO DEI MOMENTI ROVESCANTI
SOSTEGNO " CAVO - AEREO 150kV "
H18

A) TABELLA RIASSUNATIVA

VOCE	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
	F(daN)=	M(daNm)=	F(daN)=	M(daNm)=
$\Sigma MT=$		228857		171780
$\Sigma ML=$		300319		343535
$\Sigma MR=$		377580		384089
$\Sigma FT=$	13507		9197	
$\Sigma FL=$	15262		17382	
$\Sigma FP=$	15184		23597	
$\Sigma FP(cg=0)$	15184		15184	
$\Sigma tors=$		0		0

B) CALCOLO DELLE AZIONI SULLA FONDAZIONE

1) AZIONI TRASVERSALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		T(daN)=	MT(daNm)=	T(daN)=	MT(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	18,00	2306	41508	1873	33714
TRAVE (fase centrale)	20,35	2306	46927	1873	38116
MENSOLA DESTRA	18,00	2306	41508	1873	33714
CIMINO SINISTRO	21,50	1160	24940	1255	26983
CIMINO DESTRO	21,50	1160	24940	1255	26983
TOTALI		9238	179823	8129	159509

2) SPINTA DEL VENTO

	SUPERF. (m ²)	% RIEMP.	SPINTA daN	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
				BRACCIO (m)	MOMENTO MT(daNm)=	SPINTA daN	MOMENTO MT(daNm)=
Nodi (C e D)			526	18,00	9468	132	2367
Nodi (Q,R,S,T)			360	20,35	7326	90	1832
Nodi (U,V,AA,AB)			496	15,50	7688	124	1922
Nodi (AC,AD,AE,AF)			1148	13,00	14924	288	3744
Nodi (AG,AH,AI,AL)			0	11,60	0	0	0
TRONCO	18,90	28	1270	7,10	9018	318	2254
BASE H18	6,98	28	469	1,30	610	117	152
TOTALI			4269		49033	1068	12271

 Terna Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

3) AZIONI VERTICALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		P(daN)=	MP(daNm)=	P(daN)=	MP(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	0	0	2107	6521
TRAVE (fase centrale)	0	0	0	2107	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	0	0	2107	-6521
CIMINO SINISTRO	1,75	0	0	1046	1831
CIMINO DESTRO	-1,75	0	0	1046	-1831
TOTALI		0	0	8413	0

4) PESO DELLE STRUTTURE

Peso piatt. e app. (piano sup)	2204
Peso piatt. e app. (piano inf)	3632
Peso sostegno	6311
TOTALI	15184

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operazioni Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U03-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno a Norme CEI	REV. 01

5) AZIONI LONGITUDINALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

FLESSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3- SCHEMA N.13	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	18,00	3702	66636	3992	71856
TRAVE (fase centrale)	20,35	3702	75336	3992	81237
MENSOLA DESTRA	18,00	3702	66636	3992	71856
CIMINO SINISTRO	21,50	2078	44677	2703	58115
CIMINO DESTRO	21,50	2078	44677	2703	58115
Nodi (AC,AD,AE,AF)	13,00	1240	16120	1240	16120
Nodi (AG,AH,AI,AL)	11,60	-1240	-14384	-1240	-14384
TOTALI		15262	299698	17382	342914
SQUILIBRIO DEI VERTICALI					
(dovuti alla piattaforma-piano inf.)	-0,83	721	-598	721	-598
	-0,83	721	-598	721	-598
	0,83	1095	909	1095	909
	0,83	1095	909	1095	909
TOTALI			621		621

TORSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.7		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	3702	11458	3992	12355
TRAVE (fase centrale)	0	3702	0	3992	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	3702	-11458	3992	-12355
CIMINO SINISTRO	1,75	2078	3637	2703	4730
CIMINO DESTRO	-1,75	2078	-3637	2703	-4730
TOTALI		15262	0	17382	0

 <p>Terna Rete Elettrica Nazionale</p> <p>Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti</p>	<p>Impianto:</p> <p>LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI</p>	<p>Documento:</p> <p>TE-P502-U04-PT</p>	
<p>AOT – UPRI Team Linee</p>	<p>Titolo:</p> <p>Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche</p>	<p>REV. 00</p>	<p>Pag. 1 di 51</p>

**LINEE 132 – 150 kV
SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO
DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI**

Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche



B. Babusci

00	15-05.2007	Prima emissione	F.Boni	B.A.Cauzillo	S.Memeo	G.Babusci
Rev.	Data	Descrizione revisione	Elaborato	Collaborazioni	Verificato	Approvato

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	<p>Impianto:</p> <p style="text-align: center;">LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI</p>	<p>Documento:</p> <p style="text-align: center;">TE-P502-U04-PT</p>	
<p>AOT – UPRI Team Linee</p>	<p>Titolo:</p> <p style="text-align: center;">Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche</p>	<p>REV. 00</p>	<p>Pag. 2 di 51</p>

Progetto eseguito in conformità:

- D.M. 21-03-1988 di cui alla legge n. 339 del 28 – 06 – 1988 e successive varianti.
- DM 23/9/2005: “Norme tecniche per le costruzioni”.
- OPCM 3274-20/3/2003: “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”.

Per le azioni trasmesse dai conduttori, dalla piattaforma e dalle apparecchiature vedere relazioni:

- n. TE-P502-U01-PT
- n. TE-P502-U02-PT

Per il disegno schematico vedere :

- n. TE-P502-D01-PT

 Direzione Operation Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063 - PAG. 1 -

I

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

IPOTESI 1

SCHEMA DI CARICO 1

NODO	A	P=	1046 DAN	T=	1013 DAN	L=	2703 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		1046		1013		2703		0		0
	C		2107		1495		3992		0		0
	D		2107		1495		3992		0		0
	E		2108		1495		3992		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		355		200		0		0		0
	H		355		200		0		0		0
	I		355		200		0		0		0
	L		355		200		0		0		0
	M		355		200		0		0		0
	N		355		200		0		0		0
	O		355		200		0		0		0
	P		355		200		0		0		0
	U		423		237		0		0		0
	V		423		237		0		0		0
	AA		423		237		0		0		0
	AB		423		237		0		0		0
	AC		739		23		-1603		0		0
	AD		739		2413		-1603		0		0
	AE		739		3244		2434		0		0
	AF		739		-386		2434		0		0
	AG		967		1603		1603		0		0
	AH		967		-1603		1603		0		0
	AI		1469		-2434		-2434		0		0
	AL		1469		2434		-2434		0		0

I

I

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I I LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063 - PAG. 2 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

IPOTESI 1

SCHEMA DI CARICO 2

NODO	A	P=	1046 DAN	T=	1013 DAN	L=	2703 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		1046		1013		2703		0		0
	C		2107		1495		3992		0		0
	D		2107		1495		3992		0		0
	E		2108		1495		3992		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		175		200		0		0		0
	H		175		200		0		0		0
	I		175		200		0		0		0
	L		175		200		0		0		0
	M		175		200		0		0		0
	N		175		200		0		0		0
	O		175		200		0		0		0
	P		175		200		0		0		0
	U		207		237		0		0		0
	V		207		237		0		0		0
	AA		207		237		0		0		0
	AB		207		237		0		0		0
	AC		363		-793		-797		0		0
	AD		363		1597		-797		0		0
	AE		363		2006		1196		0		0
	AF		363		-1624		1196		0		0
	AG		475		787		787		0		0
	AH		475		-787		787		0		0
	AI		721		-1196		-1196		0		0
	AL		721		1196		-1196		0		0

I I

 <p>Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I
LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI
VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

COD. 3 1063 - PAG. 3 -

IPOTESI 2

SCHEMA DI CARICO 3

NODO	A	P=	1046 DAN	T=	1013 DAN	L=	2703 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		1046		1013		2703		0		0
	C		2107		1495		3992		0		0
	D		2107		1495		3992		0		0
	E		2108		1495		3992		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		355		142		142		0		0
	H		355		142		142		0		0
	I		355		142		142		0		0
	L		355		142		142		0		0
	M		355		142		142		0		0
	N		355		142		142		0		0
	O		355		142		142		0		0
	P		355		142		142		0		0
	U		423		168		168		0		0
	V		423		168		168		0		0
	AA		423		168		168		0		0
	AB		423		168		168		0		0
	AC		739		-214		-214		0		0
	AD		739		2176		-214		0		0
	AE		739		3007		3007		0		0
	AF		739		-623		3007		0		0
	AG		967		1603		1603		0		0
	AH		967		-1603		1603		0		0
	AI		1469		-2434		-2434		0		0
	AL		1469		2434		-2434		0		0

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I
LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063 - PAG. 4 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

IPOTESI 2

SCHEMA DI CARICO 4

NODO	A	P=	1046 DAN	T=	1013 DAN	L=	2703 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		1046		1013		2703		0		0
	C		2107		1495		3992		0		0
	D		2107		1495		3992		0		0
	E		2108		1495		3992		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		175		142		142		0		0
	H		175		142		142		0		0
	I		175		142		142		0		0
	L		175		142		142		0		0
	M		175		142		142		0		0
	N		175		142		142		0		0
	O		175		142		142		0		0
	P		175		142		142		0		0
	U		207		168		168		0		0
	V		207		168		168		0		0
	AA		207		168		168		0		0
	AB		207		168		168		0		0
	AC		363		-1030		-1030		0		0
	AD		363		1360		-1030		0		0
	AE		363		1769		1769		0		0
	AF		363		-1861		1769		0		0
	AG		475		1603		787		0		0
	AH		475		-1603		787		0		0
	AI		721		-2434		-1196		0		0
	AL		721		2434		-1196		0		0

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I I LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063 - PAG. 5 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

IPOTESI 3

SCHEMA DI CARICO 5

NODO	A	P=	1046 DAN	T=	1013 DAN	L=	2703 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		1046		1013		2703		0		0
	C		2107		1495		3992		0		0
	D		2107		1495		3992		0		0
	E		2108		1495		3992		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		355		0		200		0		0
	H		355		0		200		0		0
	I		355		0		200		0		0
	L		355		0		200		0		0
	M		355		0		200		0		0
	N		355		0		200		0		0
	O		355		0		200		0		0
	P		355		0		200		0		0
	U		423		0		237		0		0
	V		423		0		237		0		0
	AA		423		0		237		0		0
	AB		423		0		237		0		0
	AC		739		-797		23		0		0
	AD		739		1603		23		0		0
	AE		739		2434		3244		0		0
	AF		739		-1196		3244		0		0
	AG		967		1603		1603		0		0
	AH		967		-1603		1603		0		0
	AI		1469		-2434		-2434		0		0
	AL		1469		2434		-2434		0		0

I I

 <p>Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I
LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI
VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

COD. 3 1063 - PAG. 6 -

IPOTESI 3

SCHEMA DI CARICO 6

NODO	A	P=	1046 DAN	T=	1013 DAN	L=	2703 DAN	VENTO=	0 DAN	PESO=	0 DAN
	B		1046		1013		2703		0		0
	C		2107		1495		3992		0		0
	D		2107		1495		3992		0		0
	E		2108		1495		3992		0		0
	F		0		0		0		0		0
	G		175		0		200		0		0
	H		175		0		200		0		0
	I		175		0		200		0		0
	L		175		0		200		0		0
	M		175		0		200		0		0
	N		175		0		200		0		0
	O		175		0		200		0		0
	P		175		0		200		0		0
	U		207		0		237		0		0
	V		207		0		237		0		0
	AA		207		0		237		0		0
	AB		207		0		237		0		0
	AC		363		-1603		-793		0		0
	AD		363		797		-793		0		0
	AE		363		1196		2006		0		0
	AF		363		-2434		2006		0		0
	AG		475		787		787		0		0
	AH		475		-787		787		0		0
	AI		721		-1196		-1196		0		0
	AL		721		1196		-1196		0		0

I
I

 Direzione Operation Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI				Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee		Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche		REV. 00	Pag. 9 di 51

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 7 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

ASTA N.	1	2	3	4	5
PROFILATO	I	I	I	I	I
ALA	(MM) I L 75	I L 55	I L120	I L100	I L120
ALA	(MM) I 75	I 55	I 120	I 100	I 120
SPESSORE	(MM) I 6	I 5	I 10	I 7	I 10
SEZIONE	(CMQ) I 8.75	I 5.31	I 23.20	I 13.70	I 23.20
MATERIALE	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I 1.250	I 0.880	I 0.860	I 1.940	I 0.520
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN) 1.480	I (MIN) 1.080	I (MED) 3.680	I (MED) 3.100	I (MIN) 2.360
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I 1.250	I 0.880	I 0.860	I 1.940	I 0.520
SNELLEZZA	I 84.	I 81.	I 23.	I 63.	I 22.
COMPRESSIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I 1	I 3	I 3	I 3	I 3
SCHEMA DI CARICO	I 1	I 6	I 5	I 6	I 5
AZIONE INTERNA	(DAN) I 5605.	I 611.	I 20997.	I 7803.	I 10509.
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I 1354.	I 1393.	I 2060.	I 1599.	I 2080.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 641.	I 115.	I 905.	I 570.	I 453.
TRAZIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I 1	I 3	I 3	I 3	I 3
SCHEMA DI CARICO	I 1	I 6	I 6	I 5	I 6
AZIONE INTERNA	(DAN) I 4422.	I 1213.	I 15393.	I 12419.	I 6370.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 590.	I 285.	I 730.	I 1015.	I 302.
COLLEGAMENTO	I	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I 2	I 2	I 8	I 4	I 3
DIAMETRO BULLONI	(MM) I 20	I 20	I 20	I 20	I 20
MATERIALE	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52
TAGLIO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 892.	I 193.	I 836.	I 989.	I 1116.
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 2224.	I 577.	I 1250.	I 2112.	I 1668.

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI		Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche		REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I
LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI
VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

COD. 3 1063 - PAG. 8 -

ASTA N.	6	7	8	9	10
PROFILATO	I	I	I	I	I
ALA	(MM) I L 40	I L 80	I L 70	I L 70	I L 80
ALA	(MM) I 40	I 80	I 70	I 70	I 80
SPESSORE	(MM) I 4	I 6	I 5	I 5	I 6
SEZIONE	(CMQ) I 3.08	I 9.35	I 6.84	I 6.84	I 9.35
MATERIALE	I FE37	I FE37	I FE52	I FE52	I FE52
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I 0.490	I 0.490	I 1.240	I 0.850	I 1.260
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN) 0.777	I (MIN) 1.580	I (MIN) 1.380	I (MIN) 1.380	I (MIN) 1.580
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I 0.490	I 0.490	I 1.240	I 0.850	I 1.260
SNELLEZZA	I 63.	I 31.	I 90.	I 62.	I 80.
COMPRESSIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I 1	I 3	I 2	I 3	I 3
SCHEMA DI CARICO	I 1	I 6	I 3	I 6	I 5
AZIONE INTERNA	(DAN) I 171.	I 2109.	I 3829.	I 2821.	I 6280.
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I 1079.	I 1275.	I 1246.	I 1609.	I 1403.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 56.	I 226.	I 560.	I 412.	I 672.
TRAZIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I 1	I 3	I 2	I 3	I 3
SCHEMA DI CARICO	I 1	I 5	I 4	I 5	I 6
AZIONE INTERNA	(DAN) I 519.	I 1692.	I 1551.	I 6666.	I 4017.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 203.	I 203.	I 268.	I 1151.	I 482.
COLLEGAMENTO	I	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I 2	I 1	I 3	I 2	I 4
DIAMETRO BULLONI	(MM) I 12	I 16	I 20	I 20	I 16
MATERIALE	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52
TAGLIO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 230.	I 1049.	I 406.	I 1061.	I 781.
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 499.	I 2068.	I 1216.	I 3174.	I 1539.

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI		Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche		REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 9 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

ASTA N.	11	12	13	14	15
PROFILATO	I	I	I	I	I
ALA	(MM) I L 35	I L 90	I L 65	I L 45	I L 40
ALA	(MM) I 35	I 90	I 65	I 45	I 40
SPESSORE	(MM) I 4	I 7	I 5	I 4	I 4
SEZIONE	(CMQ) I 2.67	I 12.20	I 6.31	I 3.49	I 3.08
MATERIALE	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52	I FE37
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I 0.480	I 0.640	I 1.000	I 0.500	I 0.370
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN) 0.678	I (MIN) 1.770	I (MIN) 1.290	I (MIN) 0.878	I (MIN) 0.777
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I 0.480	I 0.640	I 1.000	I 0.500	I 0.370
SNELLEZZA	I 71.	I 36.	I 78.	I 57.	I 48.
COMPRESSIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I 1	I 3	I 2	I 3	I 3
SCHEMA DI CARICO	I 1	I 6	I 3	I 6	I 5
AZIONE INTERNA	(DAN) I 563.	I 5295.	I 5011.	I 853.	I 1678.
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I 1511.	I 1913.	I 1422.	I 1668.	I 1167.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 211.	I 434.	I 794.	I 244.	I 545.
TRAZIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I 3	I 3	I 2	I 3	I 3
SCHEMA DI CARICO	I 5	I 5	I 4	I 5	I 6
AZIONE INTERNA	(DAN) I 1365.	I 10752.	I 4323.	I 1740.	I 1576.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 635.	I 1002.	I 822.	I 619.	I 616.
COLLEGAMENTO	I	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I 2	I 4	I 2	I 2	I 2
DIAMETRO BULLONI	(MM) I 12	I 20	I 20	I 16	I 12
MATERIALE	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52
TAGLIO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 604.	I 856.	I 798.	I 433.	I 742.
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 1313.	I 1829.	I 2386.	I 1280.	I 1613.

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI		Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche		REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 10 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

ASTA N.	16	17	18	19	20
PROFILATO	I	I	I	I	I
ALA	(MM) I L 45	I L 40	I L 55	I L 40	I L 70
ALA	(MM) I 45	I 40	I 55	I 40	I 70
SPESSORE	(MM) I 5	I 4	I 5	I 4	I 6
SEZIONE	(CMQ) I 4.30	I 3.08	I 5.31	I 3.08	I 8.10
MATERIALE	I FE52	I FE37	I FE52	I FE52	I FE52
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I 0.370	I 0.590	I 0.760	I 1.410	I 0.820
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN) 0.871	I (MIN) 0.777	I (MIN) 1.080	I (MED) 1.210	I (MIN) 1.370
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I 0.370	I 0.590	I 0.760	I 1.410	I 0.820
SNELLEZZA	I 42.	I 76.	I 70.	I 117.	I 60.
COMPRESSIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I 3	I 3	I 3	I 0	I 3
SCHEMA DI CARICO	I 5	I 5	I 5	I 0	I 6
AZIONE INTERNA	(DAN) I 2427.	I 1723.	I 816.	I 0.	I 6159.
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I 1844.	I 991.	I 1521.	I 755.	I 1638.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 564.	I 560.	I 154.	I 0.	I 760.
TRAZIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I 3	I 3	I 0	I 1	I 3
SCHEMA DI CARICO	I 6	I 6	I 0	I 1	I 6
AZIONE INTERNA	(DAN) I 3026.	I 1695.	I 0.	I 1377.	I 3760.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 877.	I 662.	I 0.	I 538.	I 550.
COLLEGAMENTO	I	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I 2	I 2	I 2	I 3	I 3
DIAMETRO BULLONI	(MM) I 16	I 12	I 16	I 12	I 20
MATERIALE	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52
TAGLIO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 753.	I 763.	I 203.	I 406.	I 654.
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 1780.	I 1657.	I 480.	I 883.	I 1629.

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI			Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche			REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 11 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

ASTA N.	21	22	23	24	25
PROFILATO	I	I	I	I	I
ALA	(MM) I L 50	I L140	I L140	I L140	I L140
ALA	(MM) I 50	I 140	I 140	I 140	I 140
SPESSORE	(MM) I 4	I 15	I 15	I 15	I 15
SEZIONE	(CMQ) I 3.90	I 40.00	I 40.00	I 40.00	I 40.00
MATERIALE	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I 0.600	I 0.800	I 1.180	I 1.180	I 1.500
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN) 0.980	I (MIN) 2.730	I (MED) 4.250	I (MED) 4.250	I (MED) 4.250
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I 0.600	I 0.800	I 1.180	I 1.180	I 1.500
SNELLEZZA	I 61.	I 29.	I 28.	I 28.	I 35.
COMPRESSIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I 1	I 2	I 2	I 2	I 2
SCHEMA DI CARICO	I 1	I 3	I 3	I 3	I 3
AZIONE INTERNA	(DAN) I 3312.	I 35701.	I 39417.	I 32498.	I 34078.
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I 1619.	I 1991.	I 2011.	I 2011.	I 1923.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 849.	I 893.	I 985.	I 812.	I 852.
TRAZIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I 1	I 2	I 2	I 2	I 2
SCHEMA DI CARICO	I 1	I 4	I 4	I 4	I 4
AZIONE INTERNA	(DAN) I 3209.	I 20995.	I 23649.	I 19931.	I 22525.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 997.	I 570.	I 642.	I 541.	I 611.
COLLEGAMENTO	I	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I 2	I 11	I 12	I 12	I 12
DIAMETRO BULLONI	(MM) I 16	I 20	I 20	I 20	I 20
MATERIALE	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52
TAGLIO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 824.	I 1034.	I 1046.	I 862.	I 904.
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 2436.	I 1030.	I 1043.	I 860.	I 902.

 Direzione Operation Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI			Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche			REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 12 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

ASTA N.	26	27	28	29	30
PROFILATO	I	I	I	I	I
ALA	(MM) I L120	I L 55	I L 45	I L 55	I L 35
ALA	(MM) I 120	I 55	I 45	I 55	I 35
SPESSORE	(MM) I 9	I 5	I 4	I 4	I 4
SEZIONE	(CMQ) I 21.00	I 5.31	I 3.49	I 4.26	I 2.67
MATERIALE	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52	I FE37
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I 0.870	I 1.030	I 0.650	I 0.560	I 0.680
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN) 2.370	I (MIN) 1.080	I (MIN) 0.878	I (MIN) 1.090	I (MIN) 0.678
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I 0.870	I 1.030	I 0.650	I 0.560	I 0.680
SNELLEZZA	I 37.	I 95.	I 74.	I 51.	I 100.
COMPRESSIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I 2	I 3	I 1	I 1	I 2
SCHEMA DI CARICO	I 4	I 5	I 1	I 1	I 4
AZIONE INTERNA	(DAN) I 12675.	I 3034.	I 510.	I 356.	I 298.
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I 1903.	I 1138.	I 1472.	I 1736.	I 844.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 604.	I 571.	I 146.	I 84.	I 112.
TRAZIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I 2	I 3	I 1	I 3	I 2
SCHEMA DI CARICO	I 3	I 5	I 1	I 5	I 4
AZIONE INTERNA	(DAN) I 24736.	I 3563.	I 674.	I 1105.	I 298.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 1294.	I 799.	I 240.	I 309.	I 138.
COLLEGAMENTO	I	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I 8	I 2	I 1	I 2	I 1
DIAMETRO BULLONI	(MM) I 20	I 16	I 16	I 16	I 12
MATERIALE	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52
TAGLIO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 985.	I 886.	I 335.	I 275.	I 263.
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 1636.	I 2096.	I 992.	I 812.	I 573.

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI			Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche			REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I
LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI
VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

COD. 3 1063 - PAG. 13 -

ASTA N.	31	32	33	34	35
PROFILATO	I	I	I	I	I
ALA	(MM) I L 90	I L100	I L 65	I L120	I L 60
ALA	(MM) I 90	I 100	I 65	I 120	I 60
SPESSORE	(MM) I 7	I 6	I 5	I 9	I 4
SEZIONE	(CMQ) I 12.20	I 11.75	I 6.31	I 21.00	I 4.72
MATERIALE	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I 1.110	I 0.550	I 1.410	I 0.680	I 0.620
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN) 1.770	I (MIN) 1.990	I (MIN) 1.290	I (MIN) 2.370	I (MIN) 1.190
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I 1.110	I 0.550	I 1.410	I 0.680	I 0.620
SNELLEZZA	I 63.	I 28.	I 109.	I 29.	I 52.
COMPRESSIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I 1	I 1	I 3	I 2	I 3
SCHEMA DI CARICO	I 2	I 2	I 6	I 4	I 5
AZIONE INTERNA	(DAN) I 3961.	I 4698.	I 2141.	I 7952.	I 2300.
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I 1599.	I 2011.	I 873.	I 1991.	I 1727.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 325.	I 400.	I 339.	I 379.	I 487.
TRAZIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I 2	I 1	I 3	I 2	I 3
SCHEMA DI CARICO	I 3	I 2	I 5	I 3	I 6
AZIONE INTERNA	(DAN) I 9803.	I 7696.	I 4603.	I 17567.	I 1404.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 914.	I 717.	I 843.	I 919.	I 348.
COLLEGAMENTO	I	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I 4	I 5	I 2	I 6	I 2
DIAMETRO BULLONI	(MM) I 20	I 16	I 16	I 20	I 16
MATERIALE	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52
TAGLIO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 781.	I 766.	I 1145.	I 932.	I 572.
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 1667.	I 1509.	I 2707.	I 1549.	I 1691.

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI				Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee		Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche		REV. 00	Pag. 16 di 51

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 14 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

ASTA N.	36	37	38	39	40
PROFILATO	I	I	I	I	I
ALA	(MM) I L100	I L100	I L100	I L 60	I L 60
ALA	(MM) I 100	I 100	I 100	I 60	I 60
SPESSORE	(MM) I 7	I 7	I 7	I 4	I 4
SEZIONE	(CMQ) I 13.70	I 13.70	I 13.70	I 4.72	I 4.72
MATERIALE	I FE37	I FE52	I FE52	I FE37	I FE37
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I 0.480	I 0.630	I 0.630	I 0.900	I 1.270
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN) 1.980	I (MEN) 3.100	I (MIN) 1.980	I (MIN) 1.190	I (MIN) 1.190
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I 0.480	I 0.630	I 0.630	I 0.900	I 1.270
SNELLEZZA	I 24.	I 20.	I 32.	I 76.	I 107.
COMPRESSIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I 2	I 3	I 3	I 2	I 0
SCHEMA DI CARICO	I 3	I 5	I 6	I 3	I 0
AZIONE INTERNA	(DAN) I 0.	I 13930.	I 2024.	I 646.	I 0.
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I 1315.	I 2099.	I 1962.	I 991.	I 804.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 0.	I 1017.	I 148.	I 137.	I 0.
TRAZIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I 2	I 3	I 3	I 2	I 2
SCHEMA DI CARICO	I 4	I 6	I 5	I 3	I 3
AZIONE INTERNA	(DAN) I 0.	I 8362.	I 2767.	I 646.	I 0.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 0.	I 684.	I 226.	I 167.	I 0.
COLLEGAMENTO	I	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I 2	I 4	I 4	I 1	I 1
DIAMETRO BULLONI	(MM) I 12	I 20	I 20	I 20	I 20
MATERIALE	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52
TAGLIO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 0.	I 1109.	I 220.	I 206.	I 0.
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 0.	I 2369.	I 470.	I 769.	I 0.

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI			Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche			REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 15 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

ASTA N.	41	42	43	44	45
PROFILATO	I	I	I	I	I
ALA	(MM) I L150	I L150	I L 60	I L 60	I L 60
ALA	(MM) I 150	I 150	I 60	I 60	I 60
SPESSORE	(MM) I 13	I 16	I 5	I 5	I 5
SEZIONE	(CMQ) I 37.30	I 45.70	I 5.81	I 5.81	I 5.81
MATERIALE	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I 1.300	I 1.300	I 0.950	I 1.050	I 1.050
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MED) 4.590	I (MED) 4.560	I (MIN) 1.180	I (MIN) 1.180	I (MIN) 1.180
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I 1.300	I 1.300	I 0.950	I 1.050	I 1.050
SNELLEZZA	I 28.	I 29.	I 81.	I 89.	I 89.
COMPRESSIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I 2	I 2	I 1	I 1	I 1
SCHEMA DI CARICO	I 3	I 3	I 2	I 2	I 1
AZIONE INTERNA	(DAN) I 34755.	I 45738.	I 1979.	I 2825.	I 3528.
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I 2011.	I 1991.	I 1393.	I 1265.	I 1265.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 932.	I 1001.	I 341.	I 486.	I 607.
TRAZIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I 2	I 2	I 1	I 1	I 1
SCHEMA DI CARICO	I 4	I 3	I 2	I 2	I 1
AZIONE INTERNA	(DAN) I 24749.	I 36697.	I 3105.	I 1801.	I 3412.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 716.	I 867.	I 626.	I 363.	I 688.
COLLEGAMENTO	I	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I 16	I 16	I 2	I 2	I 2
DIAMETRO BULLONI	(MM) I 20	I 20	I 16	I 16	I 16
MATERIALE	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52
TAGLIO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 692.	I 910.	I 772.	I 703.	I 878.
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 796.	I 851.	I 1826.	I 1662.	I 2075.

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI		Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche		REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 16 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

ASTA N.	46	47	48	49	50
PROFILATO	I	I	I	I	I
ALA	(MM) I L150	I L 60	I L 70	I L 65	I L 65
ALA	(MM) I 150	I 60	I 70	I 65	I 65
SPESSORE	(MM) I 14	I 5	I 5	I 5	I 5
SEZIONE	(CMQ) I 40.30	I 5.81	I 6.84	I 6.31	I 6.31
MATERIALE	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I 1.520	I 1.600	I 0.950	I 1.000	I 1.100
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN) 2.940	I (MIN) 1.180	I (MIN) 1.380	I (MIN) 1.290	I (MIN) 1.290
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I 1.520	I 1.600	I 0.950	I 1.000	I 1.100
SNELLEZZA	I 52.	I 136.	I 69.	I 78.	I 85.
COMPRESSIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I 0	I 2	I 3	I 3	I 3
SCHEMA DI CARICO	I 0	I 3	I 5	I 5	I 5
AZIONE INTERNA	(DAN) I 0.	I 0.	I 3464.	I 2898.	I 3929.
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I 1727.	I 559.	I 1530.	I 1422.	I 1344.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 0.	I 0.	I 506.	I 459.	I 623.
TRAZIONE	I	I	I	I	I
IPOTESI	I 3	I 2	I 3	I 3	I 3
SCHEMA DI CARICO	I 5	I 4	I 5	I 5	I 5
AZIONE INTERNA	(DAN) I 1800.	I 0.	I 3178.	I 3159.	I 3988.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 48.	I 0.	I 531.	I 578.	I 730.
COLLEGAMENTO	I	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I 4	I 2	I 2	I 2	I 2
DIAMETRO BULLONI	(MM) I 20	I 16	I 16	I 16	I 16
MATERIALE	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52	I FE52
TAGLIO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 143.	I 0.	I 862.	I 786.	I 992.
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 153.	I 0.	I 2038.	I 1858.	I 2346.

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI		Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche		REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 17 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

ASTA N.	51	52	53
PROFILATO	I	I	I
ALA	(MM) I L 65	I L150	I L 65
ALA	(MM) I 65	I 150	I 65
SPESSORE	(MM) I 5	I 14	I 5
SEZIONE	(CMQ) I 6.31	I 40.30	I 6.31
MATERIALE	I FE52	I FE52	I FE52
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I 1.100	I 0.760	I 0.760
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN) 1.290	I (MED) 4.580	I (MED) 1.980
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I 1.100	I 0.760	I 0.760
SNELLEZZA	I 85.	I 17.	I 38.
COMPRESSIONE	I	I	I
IPOTESI	I 3	I 3	I 3
SCHEMA DI CARICO	I 5	I 5	I 5
AZIONE INTERNA	(DAN) I 3651.	I 37.	I 2719.
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I 1344.	I 2139.	I 1893.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 579.	I 1.	I 431.
TRAZIONE	I	I	I
IPOTESI	I 3	I 3	I 3
SCHEMA DI CARICO	I 5	I 5	I 5
AZIONE INTERNA	(DAN) I 3598.	I 2004.	I 2719.
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 659.	I 54.	I 498.
COLLEGAMENTO	I	I	I
NUMERO BULLONI	I 2	I 4	I 2
DIAMETRO BULLONI	(MM) I 16	I 20	I 16
MATERIALE	I FE52	I FE52	I FE52
TAGLIO	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 908.	I 160.	I 676.
RIFOLLAMENTO	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I 2148.	I 170.	I 1599.

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 18 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

 Direzione Operation Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI		Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche		REV. 00

M O N T A N T I

LIVELLI		DA	1 A	3	DA	3 A	7	DA	7 A	11
PROFILATO	I									
	I									
ALA	(MM) I		180	I	180	I	180	I	180	I
ALA	(MM) I		180	I	180	I	180	I	180	I
SPESSORE	(MM) I		16	I	16	I	16	I	18	I
SEZIONE	(CMQ) I		55.40	I	55.40	I	55.40	I	61.90	I
MATERIALE	I		FE52	I	FE52	I	FE52	I	FE52	I
	I			I		I		I		I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I		1.604	I	3.509	I	3.509	I	3.910	I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MED)		5.510	I (MED)	5.510	I (MED)	5.510	I (MED)	5.490	I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I		1.604	I	1.804	I	1.804	I	2.005	I
SNELLEZZA	I		29.	I	33.	I	33.	I	37.	I
	I			I		I		I		I
COMPRESSIONE	I			I		I		I		I
IPOTESI	I		2	I	2	I	2	I	2	I
SCHEMA DI CARICO	I		3	I	3	I	3	I	3	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I		53381.	I	63084.	I	63084.	I	70800.	I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I		1991.	I	1952.	I	1952.	I	1903.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I		964.	I	1139.	I	1139.	I	1144.	I
	I			I		I		I		I
TRAZIONE	I			I		I		I		I
IPOTESI	I		2	I	2	I	2	I	2	I
SCHEMA DI CARICO	I		3	I	3	I	3	I	3	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I		43267.	I	54599.	I	54599.	I	63456.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I		889.	I	1122.	I	1122.	I	1168.	I
	I			I		I		I		I
COLLEGAMENTO	I			I		I		I		I
	I			I		I		I		I
NUMERO BULLONI	I		18	I	18	I	18	I	20	I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I		20	I	20	I	20	I	20	I
MATERIALE	I		FE52	I	FE52	I	FE52	I	FE52	I
	I			I		I		I		I
TAGLIO	I			I		I		I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I		944.	I	1116.	I	1116.	I	1127.	I
	I			I		I		I		I
RIFOLLAMENTO	I			I		I		I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I		883.	I	1043.	I	1043.	I	937.	I

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I
LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI
VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

COD. 3 1063 - PAG. 19 -

T R A L I C C I F A C C I A T R A S V E R S A L E

LIVELLI		DA 1 A 3		DA 9 A 11	
PROFILATO	I		I		I
	I		I		I
ALA	(MM) I	60	I	60	I
ALA	(MM) I	60	I	60	I
SPESSORE	(MM) I	5	I	5	I
SEZIONE	(CMQ) I	5.81	I	5.81	I
MATERIALE	I	FE52	I	FE52	I
	I		I		I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	2.357	I	3.159	I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.180	I (MIN)	1.180	I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	1.233	I	1.643	I
SNELLEZZA	I	104.	I	139.	I
	I		I		I
COMPRESIONE	I		I		I
IPOTESI	I	1	I	1	I
SCHEMA DI CARICO	I	1	I	1	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	2161.	I	1715.	I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	961.	I	540.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	372.	I	295.	I
	I		I		I
TRAZIONE	I		I		I
IPOTESI	I	1	I	1	I
SCHEMA DI CARICO	I	1	I	1	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	2161.	I	1715.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	436.	I	346.	I
	I		I		I
COLLEGAMENTO	I		I		I
	I		I		I
NUMERO BULLONI	I	2	I	2	I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	16	I	16	I
MATERIALE	I	FE52	I	FE52	I
	I		I		I
TAGLIO	I		I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	538.	I	427.	I
	I		I		I
RIFOLLAMENTO	I		I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1271.	I	1009.	I

I
I

 Direzione Operation Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 20 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

T R A L I C C I F A C C I A L O N G I T U D I N A L E

LIVELLI		DA 1 A 2	DA 2 A 4	DA 10 A 11
PROFILATO	I	I	I	I
	I	I	I	I
ALA	(MM) I	70 I	65 I	65 I
ALA	(MM) I	70 I	65 I	65 I
SPESSORE	(MM) I	5 I	5 I	5 I
SEZIONE	(CMQ) I	6.84 I	6.31 I	6.31 I
MATERIALE	I	FE52 I	FE52 I	FE52 I
	I	I	I	I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	1.179 I	2.451 I	1.522 I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.380 I (MIN)	1.290 I (MIN)	1.290 I (MIN)
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	1.179 I	1.281 I	1.522 I
SNELLEZZA	I	85. I	99. I	118. I
	I	I	I	I
COMPRESSIONE	I	I	I	I
IPOTESI	I	3 I	3 I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	5 I	5 I	5 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	3488. I	3141. I	2048. I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1344. I	1059. I	746. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	510. I	498. I	325. I
	I	I	I	I
TRAZIONE	I	I	I	I
IPOTESI	I	3 I	3 I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	5 I	5 I	5 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	3488. I	3141. I	2048. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	582. I	575. I	375. I
	I	I	I	I
COLLEGAMENTO	I	I	I	I
	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I	2 I	2 I	2 I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	16 I	16 I	16 I
MATERIALE	I	FE52 I	FE52 I	FE52 I
	I	I	I	I
TAGLIO	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	868. I	781. I	509. I
	I	I	I	I
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	2052. I	1848. I	1205. I

I
I

 Direzione Operation Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I
LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI
VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

COD. 3 1063 - PAG. 21 -

R I Q U A D R I F A C C I A L O N G I T U D I N A L E

LIVELLI 1

PROFILATO	I	I
	I	I
ALA	(MM) I	100 I
ALA	(MM) I	100 I
SPESSORE	(MM) I	7 I
SEZIONE	(CMQ) I	13.70 I
MATERIALE	I	FE52 I
	I	I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	1.650 I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.980 I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	0.825 I
SNELLEZZA	I	42. I
	I	I
COMPRESSIONE	I	I
IPOTESI	I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	5 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	2522. I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1844. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	184. I
	I	I
TRAZIONE	I	I
IPOTESI	I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	5 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	2440. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	199. I
	I	I
COLLEGAMENTO	I	I
	I	I
NUMERO BULLONI	I	2 I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	20 I
MATERIALE	I	FE52 I
	I	I
TAGLIO	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	402. I
	I	I
RIFOLLAMENTO	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	858. I

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I
LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI
VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

COD. 3 1063 - PAG. 22 -

A L L U N G A T O H 9

F A C C I A T R A S V E R S A L E D E L L A B A S E

TIPO ASTA	RIQUADRO		
PROFILATO	I		I
	I		I
ALA	(MM) I	55	I
ALA	(MM) I	55	I
SPESSORE	(MM) I	4	I
SEZIONE	(CMQ) I	4.26	I
MATERIALE	I	FE52	I
	I		I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	1.729	I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.090	I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	0.865	I
SNELLEZZA	I	79.	I
	I		I
COMPRESIONE	I		I
IPOTESI	I	2	I
SCHEMA DI CARICO	I	3	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	35.	I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1413.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	8.	I
	I		I
TRAZIONE	I		I
IPOTESI	I	2	I
SCHEMA DI CARICO	I	3	I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	28.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	8.	I
	I		I
COLLEGAMENTO	I		I
	I		I
NUMERO BULLONI	I	2	I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	16	I
MATERIALE	I	FE52	I
	I		I
TAGLIO	I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	9.	I
	I		I
RIFOLLAMENTO	I		I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	26.	I

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 23 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

A L L U N G A T O H 9

F A C C I A L O N G I T U D I N A L E D E L L A B A S E

TIPO ASTA

RIQUADRO

PROFILATO	I	I
	I	I
ALA	(MM) I	55 I
ALA	(MM) I	55 I
SPESSORE	(MM) I	4 I
SEZIONE	(CMQ) I	4.26 I
MATERIALE	I	FE52 I
	I	I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	1.729 I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.090 I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	0.865 I
SNELLEZZA	I	79. I
	I	I
COMPRESIONE	I	I
IPOTESI	I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	5 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	2436. I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1413. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	572. I
	I	I
TRAZIONE	I	I
IPOTESI	I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	5 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	2447. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	684. I
	I	I
COLLEGAMENTO	I	I
	I	I
NUMERO BULLONI	I	2 I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	16 I
MATERIALE	I	FE52 I
	I	I
TAGLIO	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	609. I
	I	I
RIFOLLAMENTO	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1799. I

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 24 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

A L L U N G A T O H 9

P I E D E 0

TIPO ASTA FACCIA		MONTANTE	DIAGONALE TRASVERSALE	DIAGONALE LONGITUDINALE
PROFILATO	I	I	I	I
	I	I	I	I
ALA	(MM) I	180 I	70 I	70 I
ALA	(MM) I	180 I	70 I	70 I
SPESSORE	(MM) I	16 I	6 I	6 I
SEZIONE	(CMQ) I	55.40 I	8.10 I	8.10 I
MATERIALE	I	FE52 I	FE52 I	FE52 I
	I	I	I	I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	1.504 I	1.772 I	1.772 I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	3.530 I	(MED) 2.140 I	(MED) 2.140 I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	0.752 I	1.772 I	1.772 I
SNELLEZZA	I	21. I	83. I	83. I
	I	I	I	I
COMPRESSIONE	I	I	I	I
IPOTESI	I	2 I	1 I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	3 I	1 I	5 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	51828. I	2926. I	4562. I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	2090. I	1364. I	1364. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	936. I	361. I	563. I
	I	I	I	I
TRAZIONE	I	I	I	I
IPOTESI	I	2 I	1 I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	3 I	1 I	5 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	41408. I	2926. I	4562. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	851. I	413. I	644. I
	I	I	I	I
COLLEGAMENTO	I	I	I	I
	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I	18 I	3 I	3 I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	20 I	16 I	16 I
MATERIALE	I	FE52 I	FE52 I	FE52 I
	I	I	I	I
TAGLIO	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	917. I	485. I	757. I
	I	I	I	I
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	857. I	956. I	1491. I

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 25 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

A L L U N G A T O H12

F A C C I A T R A S V E R S A L E D E L L A B A S E

TIPO ASTA

RIQUADRO

PROFILATO	I	I
	I	I
ALA	(MM) I	55 I
ALA	(MM) I	55 I
SPESSORE	(MM) I	4 I
SEZIONE	(CMQ) I	4.26 I
MATERIALE	I	FE52 I
	I	I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	1.977 I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.090 I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	0.989 I
SNELLEZZA	I	91. I
	I	I
COMPRESIONE	I	I
IPOTESI	I	2 I
SCHEMA DI CARICO	I	3 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	70. I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1226. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	16. I
	I	I
TRAZIONE	I	I
IPOTESI	I	2 I
SCHEMA DI CARICO	I	3 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	59. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	16. I
	I	I
COLLEGAMENTO	I	I
	I	I
NUMERO BULLONI	I	2 I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	16 I
MATERIALE	I	FE52 I
	I	I
TAGLIO	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	17. I
	I	I
RIFOLLAMENTO	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	51. I

I
I

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I
LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI
VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

COD. 3 1063 - PAG. 26 -

A L L U N G A T O H12

F A C C I A L O N G I T U D I N A L E D E L L A B A S E

TIPO ASTA

RIQUADRO

PROFILATO	I	I
	I	I
ALA	(MM) I	55 I
ALA	(MM) I	55 I
SPESSORE	(MM) I	4 I
SEZIONE	(CMQ) I	4.26 I
MATERIALE	I	FE52 I
	I	I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	1.977 I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.090 I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	0.989 I
SNELLEZZA	I	91. I
	I	I
COMPRESIONE	I	I
IPOTESI	I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	5 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	2110. I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1226. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	495. I
	I	I
TRAZIONE	I	I
IPOTESI	I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	5 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	2133. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	596. I
	I	I
COLLEGAMENTO	I	I
	I	I
NUMERO BULLONI	I	2 I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	16 I
MATERIALE	I	FE52 I
	I	I
TAGLIO	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	531. I
	I	I
RIFOLLAMENTO	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1568. I

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I
LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI
VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

COD. 3 1063 - PAG. 27 -

A L L U N G A T O H12

P I E D E 0

TIPO ASTA FACCIA		MONTANTE		DIAGONALE TRASVERSALE		DIAGONALE LONGITUDINALE	
PROFILATO		I		I		I	
		I		I		I	
ALA	(MM)	I 180	I	I 70	I	I 70	I
ALA	(MM)	I 180	I	I 70	I	I 70	I
SPESSORE	(MM)	I 16	I	I 6	I	I 6	I
SEZIONE	(CMQ)	I 55.40	I	I 8.10	I	I 8.10	I
MATERIALE		I FE52	I	I FE52	I	I FE52	I
		I		I		I	
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M)	I 2.005	I	I 2.280	I	I 2.280	I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) (MIN)	I 3.530	I (MED)	I 2.140	I (MED)	I 2.140	I
LUNGHEZZA LIBERA	(M)	I 1.003	I	I 2.280	I	I 2.280	I
SNELLEZZA		I 28.	I	I 107.	I	I 107.	I
		I		I		I	
COMPRESSIONE		I		I		I	
IPOTESI		I 2	I	I 1	I	I 3	I
SCHEMA DI CARICO		I 3	I	I 1	I	I 5	I
AZIONE INTERNA	(DAN)	I 59492.	I	I 2940.	I	I 4345.	I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ)	I 2011.	I	I 912.	I	I 912.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ)	I 1074.	I	I 363.	I	I 536.	I
		I		I		I	
TRAZIONE		I		I		I	
IPOTESI		I 2	I	I 1	I	I 3	I
SCHEMA DI CARICO		I 3	I	I 1	I	I 5	I
AZIONE INTERNA	(DAN)	I 50401.	I	I 2940.	I	I 4345.	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ)	I 1035.	I	I 415.	I	I 614.	I
		I		I		I	
COLLEGAMENTO		I		I		I	
		I		I		I	
NUMERO BULLONI		I 18	I	I 3	I	I 3	I
DIAMETRO BULLONI	(MM)	I 20	I	I 16	I	I 16	I
MATERIALE		I FE52	I	I FE52	I	I FE52	I
		I		I		I	
TAGLIO		I		I		I	
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ)	I 1053.	I	I 488.	I	I 721.	I
		I		I		I	
RIFOLLAMENTO		I		I		I	
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ)	I 984.	I	I 961.	I	I 1420.	I

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I
LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI
VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

COD. 3 1063 - PAG. 28 -

A L L U N G A T O H15

F A C C I A T R A S V E R S A L E D E L L A B A S E

TIPO ASTA

RIQUADRO

PROFILATO	I	I
	I	I
ALA	(MM) I	55 I
ALA	(MM) I	55 I
SPESSORE	(MM) I	4 I
SEZIONE	(CMQ) I	4.26 I
MATERIALE	I	FE52 I
	I	I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	2.255 I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.090 I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	1.127 I
SNELLEZZA	I	103. I
	I	I
COMPRESIONE	I	I
IPOTESI	I	1 I
SCHEMA DI CARICO	I	1 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	1349. I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	981. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	317. I
	I	I
TRAZIONE	I	I
IPOTESI	I	1 I
SCHEMA DI CARICO	I	1 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	1312. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	366. I
	I	I
COLLEGAMENTO	I	I
	I	I
NUMERO BULLONI	I	2 I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	16 I
MATERIALE	I	FE52 I
	I	I
TAGLIO	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	336. I
	I	I
RIFOLLAMENTO	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	992. I

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 29 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

A L L U N G A T O H15

F A C C I A L O N G I T U D I N A L E D E L L A B A S E

TIPO ASTA

RIQUADRO

PROFILATO	I	I
	I	I
ALA	(MM) I	55 I
ALA	(MM) I	55 I
SPESSORE	(MM) I	4 I
SEZIONE	(CMQ) I	4.26 I
MATERIALE	I	FE52 I
	I	I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	2.255 I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.090 I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	1.127 I
SNELLEZZA	I	103. I
	I	I
COMPRESIONE	I	I
IPOTESI	I	2 I
SCHEMA DI CARICO	I	3 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	35. I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	981. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	8. I
	I	I
TRAZIONE	I	I
IPOTESI	I	2 I
SCHEMA DI CARICO	I	3 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	40. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	11. I
	I	I
COLLEGAMENTO	I	I
	I	I
NUMERO BULLONI	I	2 I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	16 I
MATERIALE	I	FE52 I
	I	I
TAGLIO	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	10. I
	I	I
RIFOLLAMENTO	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	29. I

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I
LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI
VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

COD. 3 1063 - PAG. 30 -

A L L U N G A T O H15

P I E D E 0

TIPO ASTA FACCIA		MONTANTE	DIAGONALE TRASVERSALE	DIAGONALE LONGITUDINALE
PROFILATO	I	I	I	I
	I	I	I	I
ALA	(MM) I	180 I	70 I	70 I
ALA	(MM) I	180 I	70 I	70 I
SPESSORE	(MM) I	16 I	6 I	6 I
SEZIONE	(CMQ) I	55.40 I	8.10 I	8.10 I
MATERIALE	I	FE52 I	FE52 I	FE52 I
	I	I	I	I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	2.205 I	2.525 I	2.525 I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	3.530 I (MED)	2.140 I (MED)	2.140 I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	1.103 I	2.525 I	2.525 I
SNELLEZZA	I	31. I	118. I	118. I
	I	I	I	I
COMPRESSIONE	I	I	I	I
IPOTESI	I	2 I	1 I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	3 I	1 I	5 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	66104. I	2748. I	3858. I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1972. I	746. I	746. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1193. I	339. I	476. I
	I	I	I	I
TRAZIONE	I	I	I	I
IPOTESI	I	2 I	1 I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	3 I	1 I	5 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	58084. I	2748. I	3858. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1193. I	388. I	545. I
	I	I	I	I
COLLEGAMENTO	I	I	I	I
	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I	18 I	2 I	2 I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	20 I	16 I	16 I
MATERIALE	I	FE52 I	FE52 I	FE52 I
	I	I	I	I
TAGLIO	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1170. I	683. I	960. I
	I	I	I	I
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1093. I	1347. I	1891. I

I
I

 Direzione Operation Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 31 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

A L L U N G A T O H18

F A C C I A T R A S V E R S A L E D E L L A B A S E

TIPO ASTA

RIQUADRO

PROFILATO	I	I
	I	I
ALA	(MM) I	55 I
ALA	(MM) I	55 I
SPESSORE	(MM) I	4 I
SEZIONE	(CMQ) I	4.26 I
MATERIALE	I	FE52 I
	I	I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	2.542 I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.090 I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	1.271 I
SNELLEZZA	I	117. I
	I	I
COMPRESIONE	I	I
IPOTESI	I	1 I
SCHEMA DI CARICO	I	1 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	1272. I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	755. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	299. I
	I	I
TRAZIONE	I	I
IPOTESI	I	1 I
SCHEMA DI CARICO	I	1 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	1272. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	355. I
	I	I
COLLEGAMENTO	I	I
	I	I
NUMERO BULLONI	I	2 I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	16 I
MATERIALE	I	FE52 I
	I	I
TAGLIO	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	317. I
	I	I
RIFOLLAMENTO	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	936. I

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	<p>Impianto:</p> <p style="text-align: center;">LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI</p>	<p>Documento:</p> <p style="text-align: center;">TE-P502-U04-PT</p>	
<p>AOT – UPRI Team Linee</p>	<p>Titolo:</p> <p style="text-align: center;">Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche</p>	<p>REV. 00</p>	<p>Pag. 34 di 51</p>

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 32 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

A L L U N G A T O H18

F A C C I A L O N G I T U D I N A L E D E L L A B A S E

TIPO ASTA

RIQUADRO

PROFILATO	I	I
	I	I
ALA	(MM) I	55 I
ALA	(MM) I	55 I
SPESSORE	(MM) I	4 I
SEZIONE	(CMQ) I	4.26 I
MATERIALE	I	FE52 I
	I	I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	2.542 I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	1.090 I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	1.271 I
SNELLEZZA	I	117. I
	I	I
COMPRESIONE	I	I
IPOTESI	I	2 I
SCHEMA DI CARICO	I	3 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	0. I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	755. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	0. I
	I	I
TRAZIONE	I	I
IPOTESI	I	2 I
SCHEMA DI CARICO	I	3 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	0. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	0. I
	I	I
COLLEGAMENTO	I	I
	I	I
NUMERO BULLONI	I	2 I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	16 I
MATERIALE	I	FE52 I
	I	I
TAGLIO	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	0. I
	I	I
RIFOLLAMENTO	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	0. I

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 33 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

A L L U N G A T O H18

P I E D E 0

TIPO ASTA FACCIA		MONTANTE	DIAGONALE TRASVERSALE	DIAGONALE LONGITUDINALE
PROFILATO	I	I	I	I
	I	I	I	I
ALA	(MM) I	180 I	70 I	70 I
ALA	(MM) I	180 I	70 I	70 I
SPESSORE	(MM) I	18 I	6 I	6 I
SEZIONE	(CMQ) I	61.90 I	8.10 I	8.10 I
MATERIALE	I	FE52 I	FE52 I	FE52 I
	I	I	I	I
LUNGHEZZA GEOMETRICA	(M) I	2.306 I	2.687 I	2.687 I
RAGGIO DI INERZIA	(CM) I (MIN)	3.520 I (MED)	2.140 I (MED)	2.140 I
LUNGHEZZA LIBERA	(M) I	1.153 I	2.687 I	2.687 I
SNELLEZZA	I	33. I	126. I	126. I
	I	I	I	I
COMPRESSIONE	I	I	I	I
IPOTESI	I	2 I	1 I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	3 I	1 I	5 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	71484. I	2469. I	3202. I
SFORZO AMMISSIB.	(DAN/CMQ) I	1952. I	657. I	657. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1155. I	305. I	395. I
	I	I	I	I
TRAZIONE	I	I	I	I
IPOTESI	I	2 I	1 I	3 I
SCHEMA DI CARICO	I	3 I	1 I	5 I
AZIONE INTERNA	(DAN) I	64242. I	2469. I	3202. I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1182. I	349. I	452. I
	I	I	I	I
COLLEGAMENTO	I	I	I	I
	I	I	I	I
NUMERO BULLONI	I	20 I	2 I	2 I
DIAMETRO BULLONI	(MM) I	20 I	16 I	16 I
MATERIALE	I	FE52 I	FE52 I	FE52 I
	I	I	I	I
TAGLIO	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	1138. I	614. I	796. I
	I	I	I	I
RIFOLLAMENTO	I	I	I	I
SFORZO EFFETTIVO	(DAN/CMQ) I	946. I	1210. I	1569. I

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	<p>Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI</p>	<p>Documento: TE-P502-U04-PT</p>	
<p>AOT – UPRI Team Linee</p>	<p>Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche</p>	<p>REV. 00</p>	<p>Pag. 36 di 51</p>

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063

- PAG. 34 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

* T A B E L L A D E I P E S I *

ALLUNGATO H 9	PESO (DAN)
COMPLETO	4057.
TESTA + FUSTO	3684.
PIEDE 0	93.
ALLUNGATO H12	PESO (DAN)
COMPLETO	4760.
TESTA + FUSTO	4265.
PIEDE 0	124.
ALLUNGATO H15	PESO (DAN)
COMPLETO	5485.
TESTA + FUSTO	4940.
PIEDE 0	136.
ALLUNGATO H18	PESO (DAN)
COMPLETO	6307.
TESTA + FUSTO	5684.
PIEDE 0	156.

I
I

I
I

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	<p>Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI</p>	<p>Documento: TE-P502-U04-PT</p>	
<p>AOT – UPRI Team Linee</p>	<p>Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche</p>	<p>REV. 00</p>	<p>Pag. 38 di 51</p>

PROGRAMMA ENEL PER IL CALCOLO AUTOMATICO DEI SOSTEGNI

I
I
LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI

COD. 3 1063 - PAG. 36 -

VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

FONDAZIONE IN CORRISPONDENZA DEL PIEDE 0 DELL'ALLUNGATO		C O M P R E S S I O N E		S T R A P P A M E N T O	
		SFORZO MASSIMO (DAN)	SCHEMA DI CARICO	SFORZO MASSIMO (DAN)	SCHEMA DI CARICO
H 9	90735.	3		75396.	3
H12	102941.	3		89679.	3
H15	112709.	3		100883.	3
H18	120095.	3		109253.	3

I
I

 <p>Terna Rete Elettrica Nazionale</p> <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

VERIFICA LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD 3 1063 - PAG 39-
 VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

F O N D A Z I O N E 2
 (A L L U N G A T O 12)

PIEDINI

SCHEMA DI CARICO				FX (DAN)	FY (DAN)	FT (DAN)	FS (DAN)	FP (DAN)
MAX	FX	I	1	I 2687.	I 2364.	I 3579.	I 103302.	I 119821.
		I		I	I	I	I	I
MAX	FY	I	5	I 1348.	I 3883.	I 4110.	I 105855.	I 122344.
		I		I	I	I	I	I
MAX	FT	I	3	I 2188.	I 3548.	I 4169.	I 112098.	I 128677.
		I		I	I	I	I	I
MAX	FS	I	3	I 2188.	I 3548.	I 4169.	I 112098.	I 128677.
		I		I	I	I	I	I
MAX	FP	I	3	I 2188.	I 3548.	I 4169.	I 112098.	I 128677.
		I		I	I	I	I	I

VERIFICA A STABILITA'

PIEDINI

SCHEMA DI CARICO				FX (DAN)	FY (DAN)	FT (DAN)	FS (DAN)	FP (DAN)
MAX	FX	I	1	I 2150.	I 1891.	I 2863.	I 82641.	I 95857.
		I		I	I	I	I	I
MAX	FY	I	5	I 1079.	I 3106.	I 3288.	I 84684.	I 97875.
		I		I	I	I	I	I
MAX	FT	I	3	I 1750.	I 2839.	I 3335.	I 89679.	I 102941.
		I		I	I	I	I	I
MAX	FS	I	3	I 1750.	I 2839.	I 3335.	I 89679.	I 102941.
		I		I	I	I	I	I
MAX	FP	I	3	I 1750.	I 2839.	I 3335.	I 89679.	I 102941.
		I		I	I	I	I	I

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti AOT – UPRI Team Linee	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00	Pag. 41 di 51

VERIFICA

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD 3 1063
VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

- PAG 39-

F O N D A Z I O N E 3
(A L L U N G A T O 15)

PIEDINI

SCHEMA DI CARICO					FX (DAN)	FY (DAN)	FT (DAN)	FS (DAN)	FP (DAN)
MAX	FX	I	1	I	2609.	2180.	3400.	116131.	130903.
		I		I					
MAX	FY	I	5	I	1228.	3576.	3782.	118710.	133477.
		I		I					
MAX	FT	I	3	I	2006.	3266.	3833.	126104.	140887.
		I		I					
MAX	FS	I	3	I	2006.	3266.	3833.	126104.	140887.
		I		I					
MAX	FP	I	3	I	2006.	3266.	3833.	126104.	140887.
		I		I					

VERIFICA A STABILITA'

PIEDINI

SCHEMA DI CARICO					FX (DAN)	FY (DAN)	FT (DAN)	FS (DAN)	FP (DAN)
MAX	FX	I	1	I	2087.	1744.	2720.	92905.	104722.
		I		I					
MAX	FY	I	5	I	983.	2861.	3025.	94968.	106781.
		I		I					
MAX	FT	I	3	I	1604.	2613.	3066.	100883.	112709.
		I		I					
MAX	FS	I	3	I	1604.	2613.	3066.	100883.	112709.
		I		I					
MAX	FP	I	3	I	1604.	2613.	3066.	100883.	112709.
		I		I					

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Mantenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

VERIFICA

LINEE 132 150 kV CAVO - AEREO SOSTEGNO 0 GR. TIRI PIENI COD 3 1063
VERIFICA SOSTEGNO IN ZONA SISMICA

- PAG 40-

F O N D A Z I O N E 4
(A L L U N G A T O 18)

PIEDINI

SCHEMA DI CARICO					FX (DAN)	FY (DAN)	FT (DAN)	FS (DAN)	FP (DAN)
MAX	FX	I	1	I	2501.	1911.	3148.	126163.	139743.
		I		I					
MAX	FY	I	5	I	1081.	3172.	3351.	128294.	141890.
		I		I					
MAX	FT	I	3	I	1787.	2890.	3398.	136567.	150119.
		I		I					
MAX	FS	I	3	I	1787.	2890.	3398.	136567.	150119.
		I		I					
MAX	FP	I	3	I	1787.	2890.	3398.	136567.	150119.

VERIFICA A STABILITA'

PIEDINI

SCHEMA DI CARICO					FX (DAN)	FY (DAN)	FT (DAN)	FS (DAN)	FP (DAN)
MAX	FX	I	1	I	2001.	1529.	2518.	100930.	111795.
		I		I					
MAX	FY	I	5	I	865.	2537.	2681.	102635.	113512.
		I		I					
MAX	FT	I	3	I	1429.	2312.	2718.	109253.	120095.
		I		I					
MAX	FS	I	3	I	1429.	2312.	2718.	109253.	120095.
		I		I					
MAX	FP	I	3	I	1429.	2312.	2718.	109253.	120095.

 Direzione Operation Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

**CALCOLO DEI MOMENTI ROVESCANTI
 SOSTEGNO " CAVO - AEREO 150kV "
 H12**

A) TABELLA RIASSUNATIVA

VOCE	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
	F(daN)=	M(daNm)=	F(daN)=	M(daNm)=
ΣMT=		127636		127636
ΣML=		276407		276407
ΣMR=		304453		304453
ΣFT=	11007		11007	
ΣFL=	21878		21878	
ΣFP=	25588		17728	
ΣFP(cg=0)=	17175		9315	
Σtors=		0		0

B) CALCOLO DELLE AZIONI SULLA FONDAZIONE

1) AZIONI TRASVERSALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
		T(daN)=	MT(daNm)=	T(daN)=	MT(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	12,00	1495	17940	1495	17940
TRAVE (fase centrale)	14,35	1495	21453	1495	21453
MENSOLA DESTRA	12,00	1495	17940	1495	17940
CIMINO SINISTRO	15,50	1013	15702	1013	15702
CIMINO DESTRO	15,50	1013	15702	1013	15702
TOTALI		6511	88736	6511	88736

2) SPINTA ORIZZONTALE SISMA

	N.	SPINTA daN	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
			BRACCIO (m)	MOMENTO MT(daNm)=	SPINTA daN	MOMENTO MT(daNm)=
Nodi (G, H, I, L)	4	568	12,00	6816	568	6816
Nodi (M, N, O, P)	4	568	14,35	8151	568	8151
Nodi (U,V,AA,AB)	4	672	9,50	6384	672	6384
Nodi (AC,AD,AE,AF)	4	2292	7,00	16044	2292	16044
Nodi (AG)	1	1603	5,60	8977	1603	8977
Nodi (AH)	1	-1603	5,60	-8977	-1603	-8977
Nodi (AI)	1	-2434	5,60	-13630	-2434	-13630
Nodi (AL)	1	2434	5,60	13630	2434	13630
TRONCO E BASE H12	1	396	3,80	1505	396	1505
TOTALI		4496		38900	4496	38900

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

3) AZIONI VERTICALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
		P(daN)=	MP(daNm)=	P(daN)=	MP(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	2107	6521	2107	6521
TRAVE (fase centrale)	0	2107	0	2107	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	2107	-6521	2107	-6521
CIMINO SINISTRO	1,75	1046	1831	1046	1831
CIMINO DESTRO	-1,75	1046	-1831	1046	-1831
TOTALI		8413	0	8413	0

4) PESO DELLE STRUTTURE+ AZIONE SISMICA

	N.	daN		daN	
		daN	daN	daN	daN
Nodi (G, H, I, L)	4	355	1420	175	700
Nodi (M, N, O, P)	4	355	1420	175	700
Nodi (U,V,AA,AB)	4	423	1692	207	828
Nodi (AC,AD,AE,AF)	4	739	2956	363	1452
Nodi (AG,AH)	2	967	1934	475	950
Nodi (AI,AL)	2	1469	2938	721	1442
TRONCO E BASE H12	1	1380	1380	1380	1380
			13740		7452
TOTALI			17175		9315

 Direzione Operation Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

5) AZIONI LONGITUDINALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI FLESSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2- SCHEMA N.4	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	12,00	3992	47904	3992	47904
TRAVE (fase centrale)	14,35	3992	57285	3992	57285
MENSOLA DESTRA	12,00	3992	47904	3992	47904
CIMINO SINISTRO	15,50	2703	41897	2703	41897
CIMINO DESTRO	15,50	2703	41897	2703	41897
TOTALI		17382	236886	17382	236886

6) SPINTA ORIZZONTALE SISMA

	BRACCIO (m)	SPINTA		MOMENTO	
		daN	MT(daNm)=	daN	MT(daNm)=
Nodi (G, H, I, L)	4 12,00	568	6816	568	6816
Nodi (M, N, O, P)	4 14,35	568	8151	568	8151
Nodi (U,V,AA,AB)	4 9,50	672	6384	672	6384
Nodi (AC,AD,AE,AF)	4 7,00	2292	16044	2292	16044
Nodi (AG)	1 5,60	1603	8977	1603	8977
Nodi (AH)	1 5,60	-1603	-8977	-1603	-8977
Nodi (AI)	1 5,60	-2434	-13630	-2434	-13630
Nodi (AL)	1 5,60	2434	13630	2434	13630
TRONCO E BASE H12	1 3,80	396	1505	396	1505
TOTALI		4496	38900	4496	38900

SQUILIBRIO DEI VERTICALI

(dovuti alla piattaforma-piano inf.)	-0,83	721	-598	721	-598
	-0,83	721	-598	721	-598
	0,83	1095	909	1095	909
	0,83	1095	909	1095	909
TOTALI			621		621

TORSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 1 - SCHEMA N.1		IPOTESI 3 - SCHEMA N.13	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	3992	12355	3992	12355
TRAVE (fase centrale)	0	3992	0	3992	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	3992	-12355	3992	-12355
CIMINO SINISTRO	1,75	2703	4730	2703	4730
CIMINO DESTRO	-1,75	2703	-4730	2703	-4730
TOTALI		17382	0	17382	0

 Rete Elettrica Nazionale Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

CALCOLO DEI MOMENTI ROVESCANTI

SOSTEGNO " CAVO - AEREO 150kV "

H15

A) TABELLA RIASSUNATIVA

VOCE	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
	F(daN)=	M(daNm)=	F(daN)=	M(daNm)=
ΣMT=		160566		160566
ΣML=		341949		341949
ΣMR=		377771		377771
ΣFT=	11216		11216	
ΣFL=	22087		22087	
ΣFP=	26498		18638	
ΣFP(cg=0)=	18085		10225	
Σtors=		0		0

B) CALCOLO DELLE AZIONI SULLA FONDAZIONE

1) AZIONI TRASVERSALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
		T(daN)=	MT(daNm)=	T(daN)=	MT(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	15,00	1495	22425	1495	22425
TRAVE (fase centrale)	17,35	1495	25938	1495	25938
MENSOLA DESTRA	15,00	1495	22425	1495	22425
CIMINO SINISTRO	18,50	1013	18741	1013	18741
CIMINO DESTRO	18,50	1013	18741	1013	18741
TOTALI		6511	108269	6511	108269

2) SPINTA ORIZZONTALE SISMA

	N.	BRACCIO (m)	MOMENTO		MOMENTO	
			SPINTA daN	MT(daNm)=	SPINTA daN	MT(daNm)=
Nodi (G, H, I, L)	4	15,00	568	8520	568	8520
Nodi (M, N, O, P)	4	17,35	568	9855	568	9855
Nodi (U,V,AA,AB)	4	12,50	672	8400	672	8400
Nodi (AC,AD,AE,AF)	4	10,00	2292	22920	2292	22920
Nodi (AG)	1	8,60	1603	13786	1603	13786
Nodi (AH)	1	8,60	-1603	-13786	-1603	-13786
Nodi (AI)	1	8,60	-2434	-20932	-2434	-20932
Nodi (AL)	1	8,60	2434	20932	2434	20932
TRONCO E BASE H15	1	4,30	605	2602	605	2602
TOTALI			4705	52296	4705	52296

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

3) AZIONI VERTICALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
		P(daN)=	MP(daNm)=	P(daN)=	MP(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	2107	6521	2107	6521
TRAVE (fase centrale)	0	2107	0	2107	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	2107	-6521	2107	-6521
CIMINO SINISTRO	1,75	1046	1831	1046	1831
CIMINO DESTRO	-1,75	1046	-1831	1046	-1831
TOTALI		8413	0	8413	0

4) PESO DELLE STRUTTURE+

AZIONE SISMICA	N.	daN (per nodo)		daN	
		daN	daN	daN	daN
Nodi (G, H, I, L)	4	355	1420	175	700
Nodi (M, N, O, P)	4	355	1420	175	700
Nodi (U, V, AA, AB)	4	423	1692	207	828
Nodi (AC, AD, AE, AF)	4	739	2956	363	1452
Nodi (AG, AH)	2	967	1934	475	950
Nodi (AI, AL)	2	1469	2938	721	1442
TRONCO E BASE H15	1	2108	2108	2108	2108
TOTALI			14468		8180
			18085		10225

 Direzione Operation Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

CALCOLO DEI MOMENTI ROVESCANTI
 SOSTEGNO " CAVO - AEREO 150kV "
 H15

**5) AZIONI LONGITUDINALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI
 FLESSIONE**

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2- SCHEMA N.4	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	15,00	3992	59880	3992	59880
TRAVE (fase centrale)	17,35	3992	69261	3992	69261
MENSOLA DESTRA	15,00	3992	59880	3992	59880
CIMINO SINISTRO	18,50	2703	50006	2703	50006
CIMINO DESTRO	18,50	2703	50006	2703	50006
TOTALI		17382	289032	17382	289032

6) SPINTA ORIZZONTALE SISMA

	N.	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2- SCHEMA N.4	
			SPINTA daN	MOMENTO MT(daNm)=	SPINTA daN	MOMENTO MT(daNm)=
Nodi (G, H, I, L)	4	15,00	568	8520	568	8520
Nodi (M, N, O, P)	4	17,35	568	9855	568	9855
Nodi (U,V,AA,AB)	4	12,50	672	8400	672	8400
Nodi (AC,AD,AE,AF)	4	10,00	2292	22920	2292	22920
Nodi (AG)	1	8,60	1603	13786	1603	13786
Nodi (AH)	1	8,60	-1603	-13786	-1603	-13786
Nodi (AI)	1	8,60	-2434	-20932	-2434	-20932
Nodi (AL)	1	8,60	2434	20932	2434	20932
TRONCO E BASE H15	1	4,30	605	2602	605	2602
TOTALI			4705	52296	4705	52296

SQUILIBRIO DEI VERTICALI

(dovuti alla piattaforma-piano inf.)	-0,83	721	-598	721	-598
	-0,83	721	-598	721	-598
	0,83	1095	909	1095	909
	0,83	1095	909	1095	909
TOTALI			621		621

TORSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	3992	12355	3992	12355
TRAVE (fase centrale)	0	3992	0	3992	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	3992	-12355	3992	-12355
CIMINO SINISTRO	1,75	2703	4730	2703	4730
CIMINO DESTRO	-1,75	2703	-4730	2703	-4730
TOTALI		17382	0	17382	0

 Direzione Operation Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

CALCOLO DEI MOMENTI ROVESCANTI
SOSTEGNO " CAVO - AEREO 150kV "
H18

A) TABELLA RIASSUNATIVA

VOCE	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
	F(daN)=	M(daNm)=	F(daN)=	M(daNm)=
Σ MT=		194681		194681
Σ ML=		408677		408677
Σ MR=		452678		452678
Σ FT=	11453		11453	
Σ FL=	22324		22324	
Σ FP=	27527		19667	
Σ FP(cg=0)=	19114		11254	
Σ tors=		0		0

B) CALCOLO DELLE AZIONI SULLA FONDAZIONE

1) AZIONI TRASVERSALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
		T(daN)=	MT(daNm)=	T(daN)=	MT(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	18,00	1495	26910	1495	26910
TRAVE (fase centrale)	20,35	1495	30423	1495	30423
MENSOLA DESTRA	18,00	1495	26910	1495	26910
CIMINO SINISTRO	21,50	1013	21780	1013	21780
CIMINO DESTRO	21,50	1013	21780	1013	21780
TOTALI		6511	127802	6511	127802

2) SPINTA ORIZZONTALE SISMA

	N.	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
			SPINTA daN	MOMENTO MT(daNm)=	SPINTA daN	MOMENTO MT(daNm)=
Nodi (G, H, I, L)	4	18,00	568	10224	568	10224
Nodi (M, N, O, P)	4	20,35	568	11559	568	11559
Nodi (U,V,AA,AB)	4	15,50	672	10416	672	10416
Nodi (AC,AD,AE,AF)	4	13,00	2292	29796	2292	29796
Nodi (AG)	1	11,60	1603	18595	1603	18595
Nodi (AH)	1	11,60	-1603	-18595	-1603	-18595
Nodi (AI)	1	11,60	-2434	-28234	-2434	-28234
Nodi (AL)	1	11,60	2434	28234	2434	28234
TRONCO E BASE H18	1	5,80	842	4884	842	4884
TOTALI			4942	66878	4942	66878

 <p>Direzione Operation Italia Manutenimento Impianti</p>	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

3) AZIONI VERTICALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
		P(daN)=	MP(daNm)=	P(daN)=	MP(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	2107	6521	2107	6521
TRAVE (fase centrale)	0	2107	0	2107	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	2107	-6521	2107	-6521
CIMINO SINISTRO	1,75	1046	1831	1046	1831
CIMINO DESTRO	-1,75	1046	-1831	1046	-1831
TOTALI		8413	0	8413	0

4) PESO DELLE STRUTTURE+ AZIONE SISMICA

	N.	daN (per nodo)		daN	
		daN	daN	daN	daN
Nodi (G, H, I, L)	4	355	1420	175	700
Nodi (M, N, O, P)	4	355	1420	175	700
Nodi (U,V,AA,AB)	4	423	1692	207	828
Nodi (AC,AD,AE,AF)	4	739	2956	363	1452
Nodi (AG,AH)	2	967	1934	475	950
Nodi (AI,AL)	2	1469	2938	721	1442
TRONCO E BASE H18	1	2931	2931	2931	2931
TOTALI			15291		9003
			19114		11254

 Direzione Operation Italia Manutenzione Impianti	Impianto: LINEE 132 – 150 kV SOSTEGNO DI CONVERSIONE AEREO-CAVO DOTATO DI PIATTAFORMA PORTA TERMINALI	Documento: TE-P502-U04-PT	
	AOT – UPRI Team Linee	Titolo: Calcolo di verifica del sostegno per zone sismiche	REV. 00

5) AZIONI LONGITUDINALI TRASMESSE DAI CONDUTTORI FLESSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2- SCHEMA N.4	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	18,00	3992	71856	3992	71856
TRAVE (fase centrale)	20,35	3992	81237	3992	81237
MENSOLA DESTRA	18,00	3992	71856	3992	71856
CIMINO SINISTRO	21,50	2703	58115	2703	58115
CIMINO DESTRO	21,50	2703	58115	2703	58115
TOTALI		17382	341178	17382	341178

6) SPINTA ORIZZONTALE SISMA

	N.	BRACCIO (m)	SPINTA		MOMENTO	
			daN	MT(daNm)=	daN	MT(daNm)=
Nodi (G, H, I, L)	4	18,00	568	10224	568	10224
Nodi (M, N, O, P)	4	20,35	568	11559	568	11559
Nodi (U,V,AA,AB)	4	15,50	672	10416	672	10416
Nodi (AC,AD,AE,AF)	4	13,00	2292	29796	2292	29796
Nodi (AG)	1	11,60	1603	18595	1603	18595
Nodi (AH)	1	11,60	-1603	-18595	-1603	-18595
Nodi (AI)	1	11,60	-2434	-28234	-2434	-28234
Nodi (AL)	1	11,60	2434	28234	2434	28234
TRONCO E BASE H18	1	5,80	842	4884	842	4884
TOTALI			4942	66878	4942	66878

SQUILIBRIO DEI VERTICALI (dovuti alla piattaforma-piano inf.)

	-0,83	721	-598	721	-598
	-0,83	721	-598	721	-598
	0,83	1095	909	1095	909
	0,83	1095	909	1095	909
TOTALI			621		621

TORSIONE

	BRACCIO (m)	IPOTESI 2 - SCHEMA N.3		IPOTESI 2 - SCHEMA N.4	
		L(daN)=	ML(daNm)=	L(daN)=	ML(daNm)=
MENSOLA SINISTRA	3,095	3992	12355	3992	12355
TRAVE (fase centrale)	0	3992	0	3992	0
MENSOLA DESTRA	-3,095	3992	-12355	3992	-12355
CIMINO SINISTRO	1,75	2703	4730	2703	4730
CIMINO DESTRO	-1,75	2703	-4730	2703	-4730
TOTALI		17382	0	17382	0