

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N.443/01

PROGETTO PRELIMINARE

NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA

RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA-CATENANUOVA

RELAZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI DI LINEA PRIMARIA

SCALA:

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

RSJ1 01 R 18 RO LP0000 001 A

Revis.	Descrizione	Recato	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	P. DI FRANCO	03/2011	P. BUGGERI	03/2011	A. FORCINA		

ITALFERR S.P.A.
U.O. Energia ed Impianti T.E.
Ing. Guido...
Ordine Ingegneri...
n. 1012

File: RSJ101R18ROLP0000001_A.doc

n. Etab.:

250

LINEA PRIMARIA RELAZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI	COMMESSA RSJ1	LOTTO 01	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LP 0000 001	REV. A	FOGLIO 2 di 21
---	-------------------------	--------------------	----------------------------	---------------------------------	------------------	--------------------------

INDICE

1.-. GENERALITA' E SCOPO.....	3
2.-. RIFERIMENTI	4
2.1.-. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
2.2.-. NORME CEI.....	5
2.3.-. NORME TECNICHE DI RFI	5
2.4.-. DOCUMENTI DI PROGETTO.....	7
3.-. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO	8
3.1.-. ALIMENTAZIONE DELLA SSE DI MOTTA S. ANASTASIA	8
4.-. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ELETTRODOTTO AEREO.....	11
4.1.-. CARATTERISTICHE ELETTRICHE	11
4.1.1.-. <i>Caratteristiche elettriche</i>	11
4.1.2.-. <i>Conduttore di fase</i>	11
4.1.1.-. <i>Trefolo di guardia</i>	12
4.1.2.-. <i>Isolatori</i>	13
4.1.3.-. <i>Morsetteria ed accessori</i>	13
4.1.4.-. <i>Dispositivi di smorzamento vibrazioni</i>	14
4.2.-. CARATTERISTICHE ALLACCIAMENTO SSE MOTTA SANT'ANASTASIA	15
4.2.1.-. <i>Caratteristiche del tracciato</i>	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.2.1.-. <i>Fascia d'asservimento</i>	17
4.2.2.-. <i>Sostegni e fondazioni</i>	19
4.3.-. SEGNALETICA PER ELETTRODOTTI	20
4.4.-. MESSA A TERRA DEI SOSTEGNI.....	20

1.-..GENERALITA' E SCOPO

Nell'ambito delle attività di progettazione preliminare della tratta Catenanuova – Bicocca, relativa al nuovo collegamento ferroviario tra Palermo e Catania, è stata prevista un'elettificazione mediante una nuova Sottostazione Elettrica di conversione (oltre quella esistente di Sferro) dislocata nella località di Motta S. Anastasia.

Per la nuova SSE, ubicata alla pk 27+608,544, è prevista un'alimentazione aerea a 150 kV in doppia terna, in modo da realizzare un sistema di alimentazione in configurazione entra-esci. Tale linea primaria è derivata dall'elettrodotto esistente Fontanarossa - Lentini di proprietà delle FS.

Scopo della presente relazione è quello di descrivere le principali caratteristiche tecniche e le scelte effettuate nell'ambito della progettazione a livello preliminare del nuovo elettrodotto aereo, rimandando agli specifici elaborati per tutto ciò che riguarda la progettazione delle Sottostazioni Elettriche e della Linea di Contatto.

2.-.. RIFERIMENTI

La presente relazione tecnica generale, nonché tutta la documentazione progettuale che verrà successivamente citata, è conforme alle prescrizioni indicate dalle NT, istruzioni, circolari RFI e disposizioni di legge nella loro edizione più recente.

Nei punti seguenti vengono citati i principali documenti tecnici cui nel prosieguo della relazione verrà fatto esplicito od implicito riferimento.

2.1.-..RIFERIMENTI NORMATIVI

- **Legge 22 febbraio 2001, n.36**; “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”;
- **D.M. n.449 del 21.03.1988** “Approvazione delle Norme Tecniche per la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee elettriche aeree esterne”, e successive integrazioni e modifiche;
- **D.P.C.M. 8/07/03**: Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti;
- **DM 29/05/2008**: Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti;
- **DPC.M del 28/09/95** Norme tecniche procedurali di attuazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23/04/92 relativamente agli elettrodotti;
- **Legge 4/2/1963, n°58** “Limitazione degli ostacoli alla navigazione aerea”;
- **Legge n°1086 del 5.11.71**: Norme per la disciplina delle opere in c.a. e a struttura metallica;
- **D.L. 30/4/92 n°285** “Nuovo codice della strada”;

- **D.L. 10/9/1993 n°360** "Disposizioni correttive ed integrative del Codice della strada";
- **D.P.R.16/12/1992 n°485** "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada";

2.2.-..NORME CEI

- **Norma CEI 11.1** "Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata" Ed. 1/1999;
- **Norma CEI 11.4** "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne" Ed. 5/1998

2.3.-..NORME TECNICHE DI RFI

- DI.TC.TE. IT-LP/TE165 – Ed.1999** Istruzione Tecnica - Elettrodotti A.T. 132-150kV equipaggiati con sostegni monostelo in lamiera pressopiegata a sezione poligonale;
- RFI/TC.TE. IT-LP018 – Ed.2001** Istruzione Tecnica - Elettrodotti A.T. 132-150kV equipaggiati con sostegni tralicciati di tipo piramidale ad aste sciolte e bullonate in acciaio zincato;
- RFI TC EE CT TE 28 – Ed.2004** Capitolato Tecnico Generale per Elettrodotti A.T. 132 -150kV";
- DI TC TE TE 163 – Ed.1999** Trefolo di guardia 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 e 150 kV;

DI TC TE STF LP 001 – Ed.2000

Amarri spinterometrici e relativi accessori per ormeggio in SSE di linee primarie a tensione nominale di 132 – 150 kV;

DI TC TE IT LP 003 – Ed.2000

Segnaletica per elettrodotti AT

RFI TC TE IT LP 020 – Ed.2002

Istruzione relativa all'impiego di mensole isolate per linee primarie alla tensione di 132 – 150 kV con isolamento in vetro temperato o in composito, di tipo normale o antisale;

RFI TC TE STF LP 42 – Ed.2001

Morse di ormeggio e di giunzione manicotti di riparazione tipo a compressione, per linee primarie alla tensione di 66, 132, 150 kV;

RFI TC TE STF LP 43 – Ed.2001

Accessori per linee primarie alla tensione di 66, 132 e 150 kV;

RFI TC TE STF LP 013 – Ed.2001

Isolatori a bastone in materiale composito per linee primarie alla tensione di 132 – 150 kV;

RFI TC TE STF LP 017 – Ed.2001

Specifica tecnica per la fornitura di corde in alluminio, alluminio – acciaio(ASCR) e conduttori rigidi in alluminio per linee primarie e reparti AT di SSE alla tensione di 66, 132, 150 kV;

FS – TE 53 – Ed. 1991

Informazione tecnica - Caratteristiche meccaniche del conduttore in alluminio del diametro di 22,8 mm per linee AT alla tensione nominale di 132 – 150 kV;

FS – TE 56 – Ed.1991

Informazione tecnica - Caratteristiche meccaniche del trefolo di guardia in acciaio zincato del diametro di 10,5 mm;

2.4.-..DOCUMENTI DI PROGETTO

Inoltre, costituiscono parte integrante della presente relazione tecnica tutti gli elaborati progettuali di seguito elencati:

RSJ101R18SDLP0000001	Studio esposizione ai campi elettromagnetici;
RSJ101R18P4LP0000001	Linea Primaria Corografia di tracciato
RSJ101R18P6LP0100001	SSE di Motta S. Anastasia Elettrodotto 150 kV Planimetria di tracciato e determinazione della DPA
RSJ101R18W9LP0100001	SSE di Motta S. Anastasia Elettrodotto 150 kV Sezioni di linea e fasce di asservimento

3.-. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

Oggetto della presente relazione generale sono gli interventi di modifica e potenziamento della Linea Primaria (LP) previsti nell'ambito della tratta Catenanuova Bicocca relativa al nuovo collegamento tra Palermo e Catania.

Di seguito si fornisce una sintetica descrizione degli interventi.

3.1.-.ALIMENTAZIONE DELLA SSE DI MOTTA S. ANASTASIA

L'intervento comprende tutte le attività di realizzazione della nuova linea primaria, della lunghezza complessiva di circa 6,7 km, impiegata per realizzare l'alimentazione della nuova SSE di Motta S. Anastasia.

Il progetto prevede l'apertura della dorsale dell'elettrodotto esistente Fontanarossa-Lentini, a semplice terna, in corrispondenza della campata di attraversamento della esistente linea a singolo binario. In particolare la campata interessata dall'intervento è compresa tra i sostegni di ormeggio n° 338 e n°389.

Il nuovo sostegno, del tipo piramidale ad aste sciolte TAD 90, sarà ubicato lungo l'asse dell'esistente elettrodotto come mostrato nel documento seguente:

RSJ101R18P4LP0000001

Linea Primaria

Corografia di tracciato

e avrà le seguenti funzioni:

- ormeggio dei due rami di linea primaria Fontanarossa - Lentini;
- capolinea della bretella di alimentazione della nuova SSE di Motta S. Anastasia;

tale sostegno, a doppia terna, verrà denominato n°1.

Per quanto riguarda la nuova linea primaria di alimentazione della SSE, è previsto l'impiego di sostegni di linea monofusto, poligonali di tipo unificato, a basso impatto ambientale. Tale linea, derivata dal sostegno n°1 di cui sopra, sarà ormeggiata direttamente sui sostegni, di tipo TO, ubicati all'interno della recinzione di SSE.

Nella determinazione delle posizioni dei nuovi sostegni, particolare attenzione è stata posta all'impatto sul territorio, in particolare il criterio generale è stato quello di minimizzare ed evitare di interferire con edifici o costruzioni civili o rurali.

Al fine di limitare i valori massimi dei campi elettromagnetici prodotti dal nuovo impianto, rendendoli compatibili con i limiti normativi in vigore, è necessario ottimizzare la disposizione delle fasi sulla doppia terna costituente l'elettrodotto.

In particolare sulla palificata in doppia terna i conduttori relativi a fasi omologhe dovranno essere simmetrici rispetto ad un asse coincidente con l'asse verticale del sostegno. Nella seguente figura è riportato un esempio di disposizione di tali fasi in prossimità del sostegno di capolinea n°1:

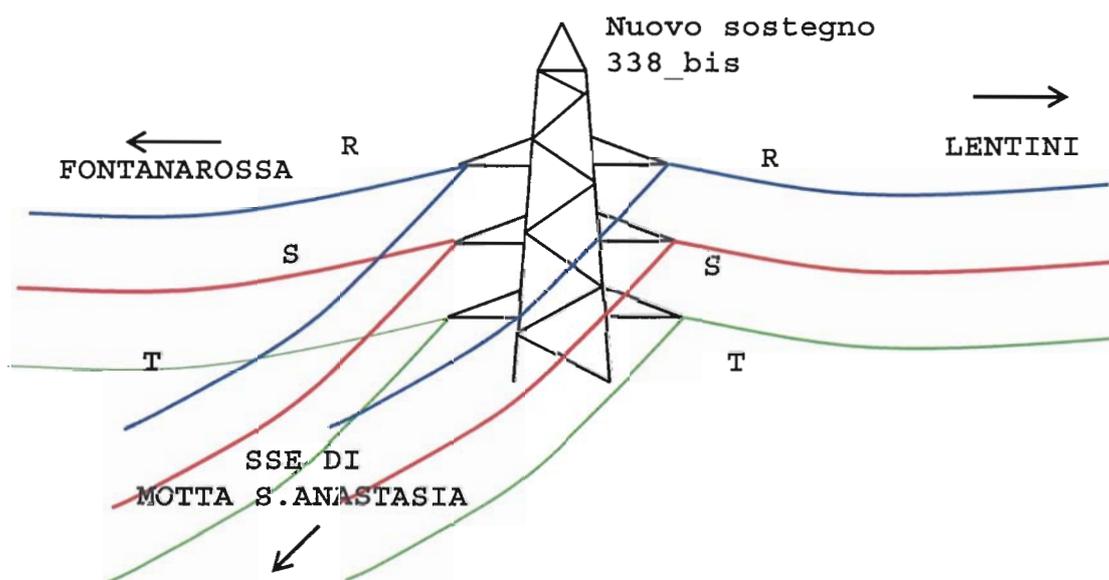


Fig 1: disposizione delle fasi per la linea di alimentazione della nuova SSE di Motta S. Anastasia in corrispondenza del punto di apertura dell'elettrodotto Fontanarossa Lentini

Le caratteristiche del nuovo tracciato sono sintetizzate nella tabella di seguito riportata:

	N° Sost.	Vertice	Camp.	Note
n° 1	TAD 90	-- (0°)	216 m	capolinea
n° 2	PAD 30	V1 (28°)	253 m	-----
n° 3	PND 2	-- (0°)	250 m	-----
n° 4	PAD 30	V2 (27°)	250 m	-----
n° 5	PND 2	-- (0°)	251 m	-----
n° 6	PND 15	V3 (14°)	239 m	-----
n° 7	PND 8	V4 (4°)	248 m	-----
n° 8	PND 2	-- (0°)	247 m	-----
n° 9	PND 8	V5 (4°)	244 m	-----
n° 10	PND 2	-- (0°)	244 m	-----
n° 11	PAD 60	V6 (27°)	148 m	Attraversamento
n° 12	PAD 60	V7 (28°)	250 m	Attraversamento
n° 13	PND 15	V8 (14°)	250 m	-----
n° 14	PND 15	V9 (13°)	250 m	-----
n° 15	PND 2	-- (0°)	249 m	-----
n° 16	PAD 30	V10 (25°)	260 m	-----
n° 17	PND 2	-- (0°)	220 m	-----
n° 18	PND 2	-- (0°)	260 m	-----
n° 19	PND 2	-- (0°)	260 m	-----
n° 20	PND 2	-- (0°)	250 m	-----
n° 21	PND 2	-- (0°)	249 m	-----
n° 22	PND 2	-- (0°)	251 m	-----
n° 23	PND 2	-- (0°)	250 m	-----
n° 24	TO	-- (0°)	170 m	SSE

➤ Formazione (n°xmm)	26x3,6 + 7x2,8
➤ Massa propria teorica	$\rho = 1,050 \text{ kg/m}$
➤ Sezione Alluminio	$S_{al} = 264,6 \text{ mm}^2$
➤ Sezione Acciaio	$S_{acc} = 43,1 \text{ mm}^2$
➤ Modulo di elasticità	$E = 7848 \text{ daN/mm}^2$
➤ Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha = 19 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}^{-1}$
➤ Carico di rottura	$R = 9157 \text{ daN}$
➤ Tiro di riferimento in condizione EDS (Zona A)	$T = 2000 \text{ daN}$

4.1.1.-..Trefolo di guardia

Per il trefolo di guardia sarà impiegato il conduttore normalmente utilizzato per gli elettrodotti RFI, conforme alle specifiche riportate al capitolo 2. ed avente le caratteristiche seguenti:

➤ Diametro:	$\varnothing = 10,5 \text{ mm}$
➤ Materiale:	Acciaio zincato
➤ Formazione (n°xmm):	19x2,10
➤ Massa propria teorica	$\rho = 0,503 \text{ daN/m}$
➤ Sezione teorica	$S_t = 65,81 \text{ mm}^2$
➤ Modulo di elasticità	$E = 17500 \text{ daN/mm}^2$
➤ Coeff. dilataz. termica	$\alpha = 11,5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}^{-1}$
➤ Carico di rottura	$R = 8098 \text{ daN}$
➤ Tiro di riferimento in condizione EDS (Zona A)	$T = 1150 \text{ daN}$

4.1.2.-..*Isolatori*

L'isolamento dell'elettrodotto è dimensionato per la tensione nominale di 150kV e sarà realizzato con isolatori del tipo a bastone in materiale composito, rispondente alla specifica:

RFI TC TE STF LP 013 Ed. 2001 Isolatori a bastone in materiale composito per linee primarie alla tensione di 132 – 150 kV

e le cui caratteristiche sono di seguito riportate:

- | | |
|--|-------------------------------|
| ➤ Materiale: | composito |
| ➤ Tipo: | normale |
| ➤ Carico meccanico specificato: | SML = 7000 daN |
| ➤ Carico di prova di selezione meccanica: | RTL = 3500 daN |
| ➤ Linea di fuga nominale minima: | 2600 mm |
| ➤ Tensione di tenuta ad impulso: | 550 kV |
| ➤ Tensione di tenuta a frequenza industriale: | 275 kV |
| ➤ Distanza minima in aria tra le parti metalliche: | $d_{min} = 1106 \div 1174$ mm |
| ➤ Salinità di tenuta alla tensione $U_p = 98$ kV: | 20 kg m ³ |

4.1.3.-..*Morsetteria ed accessori*

- | | |
|--|---------------------|
| ➤ Attacco di amarro per conduttori: | con morse di amarro |
| ➤ Attacco di amarro per trefolo: | con morse di amarro |
| ➤ Corni di guardia | a racchetta |
| ➤ Dispositivo di attacco per catene doppie | giogo triangolare |

4.1.4.-..Dispositivi di smorzamento vibrazioni

Saranno di tipo conforme alla specifica tecnica seguente:

DI TC TE STF LP 011

Specifica Tecnica di fornitura di smorzatori di
vibrazione tipo STOCKBRIDGE per conduttori
in alluminio-acciaio diametro 15,85 19,38 e
22,8 mm

Edizione 2001

4.2.-...STUDIO DEL TRACCIATO

Come si evince di documenti:

RSJ101R18P4LP0000001

Linea Primaria

Corografia di tracciato

RSJ101R18P6LP0100001

SSE di Motta S. Anastasia Elettrodotto 150

kV - Planimetria di tracciato

le aree interessate dagli interventi non risultano, al momento, urbanizzate.

In ogni caso, al fine di minimizzare l'impatto sul territorio determinato dalla realizzazione del nuovo elettrodotto, è stato condotto uno studio dei tracciati.

Per quanto riguarda il profilo del tratto interessato dagli interventi in questione, in questa fase non è stato possibile una sua riproduzione poiché non sono disponibili né il profilo orografico del terreno, né le sezioni in corrispondenza delle nuove opere da attraversare. Pertanto, nelle successive fasi progettuali, dovrà essere verificato che le frecce dei conduttori più bassi alla temperatura limite di +55°C siano tali che, in ogni punto delle varie campate, le distanze dei conduttori dal suolo e da qualsiasi punto delle opere attraversate o prospicienti siano sempre superiori a quelle minime ammesse dalle norme vigenti.

In particolare dovrà essere verificato che, nelle ipotesi dettate dalla normativa vigente, risultino rispettate le seguenti distanze minime dei conduttori più bassi:

- $5.5 + 0.006 \times U = 6.4$ m dal terreno;
- $7 + 0.015 \times U = 9.25$ m da strade statali o provinciali;
- $1.5 + 0.015 \times U = 3.75$ m dai conduttori di altre linee elettriche;
- $3 + 0.015 \times U = 5.25$ m dai sostegni di altre linee elettriche;
- $3 + 0.010 \times U = 4.5$ m dalle altre posizioni praticabili;
- $0.5 + 0.010 \times U = 2$ m dalle altre posizioni impraticabili;

- $3 + 0.010 \times U = 4.5 \text{ m}$ dai fabbricati (con catenaria verticale);
- $1.5 + 0.006 \times U = 2.4\text{m}$ da fabbricati (con catenaria inclinata di 30°);
- 4m da terrazzi e tetti di fabbricati;

e le seguenti distanze minime dei sostegni e delle relative fondazioni:

- 3m dal confine di strade comunali;

Inoltre è stato verificato che gli angoli di incrocio con opere di notevole importanza (attraversamento con la nuova linea ferroviaria, ecc.) risultino sempre non minori di 15°.

Al fine di minimizzare le interferenze ambientali ed essere in linea con le più recenti normative in materia di inquinamento elettromagnetico, il percorso illustrato, nei documenti di cui sopra, si discosta da quello più breve e diretto.

Pertanto il tracciato presenta alcuni vertici necessari ad accostare l'asse dell'elettrodotto alla sede della linea ferroviaria ed a procedere in fregio a questa fino a raggiungere la nuova SSE di Motta S. Anastasia.

Per quanto riguarda il secondo aspetto (esposizione ai campi elettromagnetici) è stato verificato il rispetto delle distanze minime dai fabbricati destinati ad attività che comportino tempi di permanenza prolungati. Infatti, sono state effettuate simulazioni con strumenti informatici finalizzate a fornire informazioni sul valore e sull'andamento del campo magnetico in prossimità dell'asse dell'elettrodotto.

La descrizione dettagliata ed i risultati di tali simulazioni sono oggetto dell'elaborato di progetto:

RSJ101R18SDLP0000001

Studio esposizione ai campi elettromagnetici

a cui si rimanda per approfondimenti.

Inoltre, nel tratto che si sviluppa parallelamente alla linea ferroviaria, la distanza tra l'asse della stessa e l'asse del nuovo elettrodotto è stata definita in valore tale (circa 50 m in corrispondenza dell'asse dei pali) da evitare che la proiezione a terra del conduttore basso, la cui posizione è stata ipotizzata lato ferrovia ed il cui assetto in condizioni MFA è stato considerato sbandato di 30° per effetto del vento, non intersechi in alcun punto la sede ferroviaria stessa.

4.2.1.-..Fascia d'asservimento

Per l'individuazione della fascia d'asservimento vengono fatte le seguenti ipotesi e considerazioni, prevalentemente basate sulla necessità di consentire l'agevole esercizio dell'elettrodotto, ma anche intese a garantire l'incolumità di persone e cose dai rischi derivanti dalla presenza dei conduttori.

I valori dei parametri che intervengono nella determinazione della sua larghezza verranno assunti, in sicurezza, sempre pari a quelli massimi anche se tali valori non si manifestano contemporaneamente su tutti i pali e campate dell'elettrodotto. In tal modo la fascia d'asservimento verrà ad avere una larghezza unica su tutta l'estesa del nuovo elettrodotto con un leggerissimo aumento di costo per l'imposizione delle servitù, ma indubbi benefici riguardo sia alla praticità delle pratiche patrimoniali che alla sicurezza dei terzi.

Le mensole più lunghe impiegate per la realizzazione dell'allacciamento sono quelle più basse dei pali capolinea TAD90, e sbracciano per $m = 4.2$ m dall'asse del relativo sostegno. Questo valore, come detto, viene esteso a tutti i sostegni ed elevato fino a 4.40 m, per tener conto di possibili errori di verticalità e dell'inflessione dei pali (valutati, in sicurezza, in uno scostamento in sommità dell'ordine del 1.5÷2.0% circa dell'altezza nominale).

Per effetto dell'azione del vento, poi, i conduttori e le catene d'isolatori delle sospensioni (ove presenti) possono oscillare e la campata si disporrà con un angolo d'inclinazione massimo di 30° rispetto alla verticale. In tali condizioni, poiché la

campata presenta la freccia massima f in mezzeria, i conduttori sbanderanno, rispetto all'assetto normale a riposo, della quantità:

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

in cui g è la lunghezza della catena di sospensione.

Tenuto conto del fatto che gli attacchi realizzati sulle mensole dei suddetti pali TAD90 sono di amarro e quindi che g è nullo e considerando una freccia massima f in mezzeria è valutabile in circa 6 m (alla temperatura di +55°C e per una campata equivalente di circa 260 m), si ricava $s = 3$ m.

Inoltre, per tenere conto delle distanze di sicurezza dalle costruzioni ed altre opere estranee, la normativa prescrive che i conduttori, nel suddetto assetto sbandato, mantengano un franco di sicurezza d dalle opere suddette almeno pari a:

$$1.5 + 0.006 \times U$$

per $U = 150\text{kV}$, risulta $d = 2.40$ m.

Combinando tutte le distanze sopraddette, si ricava la larghezza L_f della fascia di asservimento, pari a:

$$L_f = 2 \cdot (m + s + d) \approx 19,6 \text{ m}$$

Come detto questa larghezza risulta, per alcune campate, superiore a quella strettamente necessaria. Tuttavia, sia per le citate questioni di praticità nell'espletamento delle pratiche patrimoniali che per essere in linea con le più garantistiche esigenze di protezione nei confronti dei vari rischi derivanti dalla presenza di elettrodotti ad AT sul territorio, viene confermata la larghezza di fascia calcolata ed estesa all'intero tracciato.

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

RSJ101R18W9LP0100001

SSE di Motta S. Anastasia Elettrodotta 150 kV - Sezioni di linea e fasce di asservimento

4.2.2.-..Sostegni e fondazioni

Tutti i sostegni del nuovo allacciamento della SSE di Motta Sant'Anastasia, per motivi di impatto sul territorio, saranno del tipo monofusto poligonale (PAD/PND), realizzato con tronchi "conici" in lamiera di acciaio ad alto limite elastico, assemblati fra di essi mediante "forzatura" e flangiati (o inghisati) in fondazioni in c.a. a blocco unico.

La suddetta tipologia di sostegno è prevista nell'ambito della unificazione RFI con il seguente documento:

DI.TC.TE. IT-LP/TE165

Istruzione Tecnica - Elettrodotti A.T. 132-150kV equipaggiati con sostegni monostelo in lamiera pressopiegata a sezione poligonale;
Edizione 1999.

Lo studio del tracciato è stato effettuato in modo da avere la deviazione massima in corrispondenza dell'attraversamento ferroviario tra i sostegno n° 11 e n°12, di valore pari a 27° e 28°; pertanto per tale applicazione saranno impiegati pali d'amarro del tipo PAD60.

Tutti i suddetti pali saranno equipaggiati con mensole del tipo in profilati pressopiegati a freddo, di lunghezza idonea per doppie catene di isolatori di composizione normale.

I blocchi di fondazione saranno del tipo monolitico in calcestruzzo armato, con dimensioni variabili in relazione alle caratteristiche geotecniche del terreno ed alla tipologia di sostegno su di essi agente.

4.3.-..SEGNALETICA PER ELETTRODOTTI

La segnaletica prevista sui sostegni sarà conforme a quanto disposto dalla documento di riferimento:

DI TC TE IT LP 003 – Ed.2000 Segnaletica per elettrodotti AT

Negli elaborati di progetto è stata impiegata, per i nuovi sostegni, una numerazione progressiva di riferimento. In fase di progetto definitivo tale numerazione dovrà essere condivisa e sottoposta all'approvazione degli organi RFI competenti, per armonizzarla alle prescrizioni della suddetta Istruzione Tecnica.

Per ciò che riguarda la segnaletica per le interferenze con la navigazione aerea, questa andrebbe impiegata nei tratti in cui la quota del trefolo di guardia supera la misura di 45m sul piano del terreno circostante, ma la tendenza più recente è quella di segnalare comunque ostacoli di altezza rilevante.

4.4.-.. MESSA A TERRA DEI SOSTEGNI

Pur se tutti i sostegni previsti per la realizzazione del nuovo elettrodotto saranno muniti di corda di guardia, essi verranno dotati di impianto proprio di messa a terra. L'impianto di messa a terra dei nuovi sostegni, compatibilmente con le condizioni dei piani di posa, sarà eseguito in assoluta conformità a quanto previsto nel documento:

DI.TC.TE. IT-LP/TE165 – Ed.1999 Istruzione Tecnica - Elettrodotti A.T. 132-150kV equipaggiati con sostegni monostelo in lamiera pressopiegata a sezione poligonale;

In particolare andrà previsto un doppio spandente costituito da una piattina in acciaio zincato 4x40 mm, della lunghezza minima di 5 m, forata ad una estremità con un due fori $\varnothing = 13,5$ mm interasse 5 cm, per il collegamento al palo (su dadi saldati a filo interno, colà già predisposti) con 2 bulloni $\varnothing = 12$ mm.

La piattina dovrà essere posata in maniera visibile sulla superficie del blocco di fondazione, e nella parte interrata dovrà essere posata ad una quota di 0,8 m rispetto al piano di campagna.

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

- superficie minima dell'impianto di terra a contatto con il terreno: $S = 0,5 \text{ m}^2$
- collegamento di tutti i pali della linea con trefolo di guardia;
- conduttore di terra di norma in piattina di acciaio zincato 40x4 mm (Fe B 360);
- giunzioni tra piattine con saldatura o 2 bulloni $\varnothing = 12 \times 30$ mm con interasse 50 mm.

Nel caso di impossibilità di ridurre a valori accettabili le tensioni di passo e di contatto si potrà valutare la possibilità di utilizzare la tipologia di impianto composto da due anelli di terra costituiti da funi accoppiate in acciaio zincato $\varnothing=10,5$ mm di raggio rispettivamente 2 e 4 m dall'asse del palo, a profondità rispettivamente di 1m e 2m, collegati fra loro in almeno quattro punti e collegati al sostegno tramite morsetti di accoppiamento e piattina di cui sopra.

In alternativa si dovranno adottare le altre soluzioni previste dalla Istruzione Tecnica sopra richiamata.