

Pagina 1 di 10

DS 3012

Ed. 7 del 12/12/2007

# LINEE AEREE MT PALI DI ACCIAIO IN TRONCHI INNESTABILI

Enel Distribuzione

Il presente documento è di proprietà intellettuale della società ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A. ; ogni riproduzione o divulgazione dello stesso dovrà avvenire con la preventiva autorizzazione della suddetta società la quale tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

This document is intellectual property of ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A.; reproduction or distribution of its contents in any way or by any means whatsoever is subject to the prior approval of the above mentioned company which will safeguard its rights under the civil and penal codes.



Revisione	Natura della modifica
07	Introduzione palo 14/B/14

	Emissione	Verifiche	Approvazione
Ente	DIR-IUN/UML	DIR-IUN/UML	DIR-IUN/UML
Firmato	L. Foddai	R: Grimaldi	E. Di Marino



Pagina 2 di 10

LINEE AEREE MT
PALI DI ACCIAIO IN TRONCHI INNESTABILI

DS 3012

Ed. 7 del 12/12/2007

## **STORIA DELLE REVISIONI**

Numero Revisione	Descrizione modifica
6	Riedizione del documento con nuova veste grafica.
7	Introduzione palo 14 B 14





### SPECIFICA DI COSTRUZIONE

Pagina 3 di 10

# LINEE AEREE MT PALI DI ACCIAIO IN TRONCHI INNESTABILI

DS 3012

Ed. 7 del 12/12/2007

Matricola	Riferim.	Tipo	Н		Cara	atteristich	ie dei tro	nchi		h	n.° lati	massa	schema	Forza di innesto		di prova plicazion			Sigla del palo
Matr				n.	d	D	lt	S	i nom		(*)			illiesto	T1	H1	T2	H2	
			[m]	11.	[cm]	[cm]	[cm]	[mm]	[cm]	[cm]		[kg]	fig.	[daN]	[daN]	[cm]	[daN]	[cm]	sigla
007000	2040/7		40	2	10	18,37	620	3		400	16	400	1	1700	445	-40			12/B/10
237323	3012/7	В	12	1	17,03	25,4	620	3	40	120	16	168	1	1700	445	≤10			12/8/10
227225	0040/7		4.4	2	14	24,2	726	3		4.40	40	201	4	4000	475				4.4/0/4.4
237325	3012/7		14	1	22,6	32,8	726	3	52	140	16	261	1	1900	475	≤10			14/B/14
007000	0040/44		40	2	14	23,38	625	3		400	40	047	4	0000	070				12/0/14
237333	3012/11	С	12	1	21,82	31,2	625	3	50	120	16	217	1	2300	670	≤10	1		12/C/14
007040	0040/45		4.0	2	14	24,31	625	3,5		400	40	200	,	0000	000				10/5/11
237343	3012/15		12	1	22,59	32,9	625	3,5	50	120	16	260	1	2900	880	≤10	1		12/D/14
237344	0040440	D	14	2	14	25,9	728	3,5		140	16	323	1	3300	885	<10			14/D/14
237344	3012/16	ט	14	1	24,1	36	728	3,5	56	140	16	323	1	3300	000	≤10			14/0/14
237345	3012/17		16	2	14	27,7	830	3,5		160	16	394	1	3500	905	≤10			16/D/14
237343	3012/17		10	1	25,8	39,5	830	3,5	60	100	10	394	,	3300	900	≤10			10/D/14
237353	3012/21		12	2	17	29,6	630	3,5		120	16	320	1	4200	1325	≤10			12/E/17
237333	3012/21		12	1	27,5	40,1	630	3,5	60	120	10	320	I	4200	1323	≤10			12/E/17
007054	0040/00	E		2	17	30,14	730	4		4.40	40	400		4.400	4000				
237354	3012/22	_	14	1	28,06	41,2	730	4	60	140	16	428	1	4400	1330	≤10			14/E/17
00705-	0040/00		40	2	17	31,99	833	4		400	40	500	_	4000	4005				
237355	3012/23		16	1	29,81	44,8	833	4	66	160	16	520	1	4800	1365	≤10			16/E/17
Esempio o	di descrizio		: C C	M	Т	3 T R	R O N	ГСН	I	2 7	/G /	2 4	U	E					

H: altezza totale del palo;

d: diametro del cerchio circoscritto alla sezione di testa

D: diametro del cerchio circoscritto alla sezione di base

It: : lunghezza di ciascuno dei tronchi

s: spessore della lamiera del tronco

i nom: lunghezza nominale di incastro del tronco. h: quota dalla base del dado di messa a terra

F max: forza statica massima ammessa (da non superare durante l'innesto dei tronchi per non compromettere la resistenza della saldatura

<sup>(\*) –</sup> In alternativa possono essere forniti, previa approvazione dell'Enel, pali troncoconici a sezione circolare o poligonale equivalenti a quelli indicati nel prospetto, intendendo per equivalenti quei pali che hanno le stesse prestazioni utili nette (ved. tab DU 6010) e caratteristiche tali da consentire sia il corretto montaggio del mensolame (ved. tabb. DS 2955, DS 2965 e DS 2993) che l'utilizzazione delle fondazioni unificate (ved. tab. DF 3012)



### SPECIFICA DI COSTRUZIONE

Pagina 4 di 10

# LINEE AEREE MT PALI DI ACCIAIO IN TRONCHI INNESTABILI

DS 3012

Ed. 7 del 12/12/2007

16/G/24

18/G/24

icola	Riferim.	Tipo	Н		Cara	atteristich	Caratteristiche dei tronchi						schema	Forza di		di prova plicazion			Sigla del palo						
Matricola				-	d	D	lt	S	i nom		(*)			innesto	T1	H1	T2	H2							
			[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	n.	[cm]	[cm]	[cm]	[mm]	[cm]	[cm]		[kg]	fig.	[daN]	[daN]	[cm]	[daN]	[cm]	sigla
007000	2042/27		12	2	17	31,25	633	4		120	16	383	1	6000	1770	.40			40/5/47						
237363	237363 3012/27		12	1	28,75	43	633	4	66	120	16	383	1	6000	1770	≤10			12/F/17						
007004	0040/00		4.4	2	17	33,55	735	4		4.40	40	470	1	0000	4770	≤10			4.4/5/4.7						
237364   301	3012/28	F	14	1	30,95	47,5	735	4	70	140	40 16	478	1	6600	1770				14/F/17						
0.47005	2042/20		40	2	17	33,7	835	4,5		160	16	044	1	0000	1785				40/5/47						
247305	3012/29		16	1	31,2	47,9	835	4,5	70	100	10	611	1	6600	1700	≤10			16/F/17						
057000	2040/20		40	2	17	36,7	938	4,5		180	16	748		7600	1000	-40			40/5/47						
25/366	3012/30		18	1	34	53,7	938	4,5	76			748	1	7600	1820	≤10			18/F/17						
007007	2040/20-		04	2	17	40,42	1090	4,5		040	40	000	4	0000	4005	.40			04/5/47						
23/36/	3012/30a		21	1	37,58	61	1090	4,5	80	210	210 16	960	1	9300	1935	≤10			21/F/17						
007070	0040/00		40	2	24	38,15	638	4,5		400	40	500		2222	2225				10/0/04						
23/3/3	3012/33		12	1	35,35	49,5	638	4,5	76	120	16	530	1	8000	2665	≤10			12/G/24						
	0040/04		4.4	2	24	40,7	740	4,5		4.40				8500	0000										
23/3/4	3012/34		14	1	37,8	54,5	740	4,5	80	140	16	657	1		2680	≤10			14/G/24						

Esempio di descrizione ridotta:

G

2

2

16

18

24

40,26

24

40.5

P A L O A C C M T 3 T R O N C H I 2 7 /G / 2 4 U E

86

86

4,5

4,5

5

5

237375 3012/35

237376 3012/36

43,34

59,6

43,5

60

843

843

943

943

797

990

1

1

9000

9500

2735

2780

<10

≤10

16

16

160

180

H: altezza totale del palo;

d: diametro del cerchio circoscritto alla sezione di testa

D: diametro del cerchio circoscritto alla sezione di base

It: : lunghezza di ciascuno dei tronchi

s: spessore della lamiera del tronco i nom: lunghezza nominale di incastro del tronco. h: quota dalla base del dado di messa a terra

F max: forza statica massima ammessa (da non superare durante l'innesto dei tronchi per non compromettere la resistenza della saldatura

<sup>(\*) –</sup> In alternativa possono essere forniti, previa approvazione dell'Enel, pali troncoconici a sezione circolare o poligonale equivalenti a quelli indicati nel prospetto, intendendo per equivalenti quei pali che hanno le stesse prestazioni utili nette (ved. tab DU 6010) e caratteristiche tali da consentire sia il corretto montaggio del mensolame (ved. tabb. DS 2955, DS 2965 e DS 2993) che l'utilizzazione delle fondazioni unificate (ved. tab. DF 3012)



Pagina 5 di 10

LINEE AEREE MT
PALI DI ACCIAIO IN TRONCHI INNESTABILI

DS 3012

Ed. 7 del 12/12/2007

#### **Enel Distribuzione**

icola	Riferim.	Tipo	Н	Caratteristiche dei tronchi							n.° lati	massa	schema	Forza di	Tiri di prova (T) e distanze di applicazione da cima palo				Sigla del palo
Matricola				,	d	D	lt	s	i nom		(*)			innesto	T1	H1	T2	H2	
			[m]	n.	[cm]	[cm]	[cm]	[mm]	[cm]	[cm]		[kg]	fig.	[daN]	[daN]	[cm]	[daN]	[cm]	sigla
007077	0040/00-		0.4	2	24	47,32	1095	4,5		040	40	4000	4	40500	0700		400	≤1005	04/0/04
23/3//	3012/36a		21	1	44,28	67,6	1095	5	90	210	16	1208	1	10500	2700	≤10	490		21/G/24
	3012/36b		0.4	3	24	43,34	843	4,5					2	11000			780	≤1490	0.4/0/0.4
237378			24	2	40,26	59,6	843	4,5	86	240	16	1554			2800	≤10			24/G/24
		G		1	55,94	76,8	910	5	110				_						
			0.7	3	24	43,34	843	4,5											07/0/04
237379	3012/36c		27	2	40,26	63,89	1030	5	86	240	16	1919	2	11000	2870	≤10	920	≤1670	27/G/24
				1	59,97	83,6	1030	5	117						20,0	_10		_1070	
				2	24	43,3	643	6											
237383	3012/37		12	1	39,3	58,6	643	6	86	120	16	791	1	16000	5025	≤10			12/H/24
	00.40/00	н		2	24	46,05	745	6						.=					
237384	3012/38		14	1	41,95	64	745	6	90	140	16	977	1	17000	5025	≤10			14/H/24
	00.40/00			2	24	49,4	848	6											
237385	3012/39		16	1	45,1	70,5	848	6	96	160	16	1195	1	18000	5025	≤10			16/H/24



H: altezza totale del palo;

s: spessore della lamiera del tronco

d: diametro del cerchio circoscritto alla sezione di testa

D: diametro del cerchio circoscritto alla sezione di base

It: : lunghezza di ciascuno dei tronchi

i nom: lunghezza nominale di incastro del tronco. h: quota dalla base del dado di messa a terra

F max: forza statica massima ammessa (da non superare durante l'innesto dei tronchi per non compromettere la resistenza della saldatura

<sup>(\*) –</sup> In alternativa possono essere forniti, previa approvazione dell'Enel, pali troncoconici a sezione circolare o poligonale equivalenti a quelli indicati nel prospetto, intendendo per equivalenti quei pali che hanno le stesse prestazioni utili nette (ved. tab DU 6010) e caratteristiche tali da consentire sia il corretto montaggio del mensolame (ved. tabb. DS 2955, DS 2965 e DS 2993) che l'utilizzazione delle fondazioni unificate (ved. tab. DF 3012)



Pagina 6 di 10

LINEE AEREE MT
PALI DI ACCIAIO IN TRONCHI INNESTABILI

DS 3012

Ed. 7 del 12/12/2007

#### **Enel Distribuzione**

icola	Riferim.	Tipo	Н		Cara	atteristich	ne dei tro	nchi		h	n.° lati	massa	schema	Forza di		di prova plicazion			Sigla del palo
Matricola					d	D	lt	s	i nom		(*)			innesto	T1	H1	T2	H2	
			[m]	n.	[cm]	[cm]	[cm]	[mm]	[cm]	[cm]		[kg]	fig.	[daN]	[daN]	[cm]	[daN]	[cm]	sigla
007000	2040/40		40	2	24	52,75	950	6		400	40	4.404	4	40000	F070	.40			40/11/04
237386	3012/40		18	1	48,25	77	950	6	100	180	16	1431	1	19000	5070	≤10			18/H/24
007007	2040/44		04	2	24	58,37	1103	6		040	40	4045	1	20000	<b>5400</b>	-40	400	1007	04/11/04
237387	3012/41		21	1	53,64	88	1103	6	106	210	16	1845	1	20000	5100	≤10	400	≤997	21/H/24
		н		3	24	49,4	848	6					2	20000	5130	≤10	810	≤1470	
237388	3012/42	•••	24	2	45,1	70,5	848	6	96	240	16	2295							24/H/24
				1	65,15	93	930	6	130										
				3	24	52,75	950	6		240	16	2782	2			≤10	1060	≤1665	
237389	3012/43		27	2	48,25	77	950	6	100					21000	5200				27/H/24
				1	71,48	102,8	1035	6	135										
007000	0040/44		4.0	2	28	49,93	648	8		4.40	4.0	1000		00000	0000				40/1/00
237393	3012/44		12	1	44,87	66,8	648	8	96	140	16	1209	1	30000	8988	≤10			12/J/28
		J		2	28	53,35	750	8											
237394	3012/45		14	1	48,15	73,5	750	8	100	140	16	1499	1	31000	9052	≤10			14/J/28
				2	28	56,73	853	8			16		7 1	33000					
237395	3012/46		16	1	51,73	80,1	853	8	106	160		1817			9119	≤10			16/J/28

Esempio di descrizione ridotta:

P A L O A C C M T 3 T R O N C H I 2 7 /G / 2 4 U E

H: altezza totale del palo;

d: diametro del cerchio circoscritto alla sezione di testa

D: diametro del cerchio circoscritto alla sezione di base

It: : lunghezza di ciascuno dei tronchi

s: spessore della lamiera del tronco i nom: lunghezza nominale di incastro del tronco. h: quota dalla base del dado di messa a terra

F max: forza statica massima ammessa (da non superare durante l'innesto dei tronchi per non compromettere la resistenza della saldatura

(\*) – In alternativa possono essere forniti, previa approvazione dell'Enel, pali troncoconici a sezione circolare o poligonale equivalenti a quelli indicati nel prospetto, intendendo per equivalenti quei pali che hanno le stesse prestazioni utili
nette (ved. tab DU 6010) e caratteristiche tali da consentire sia il corretto montaggio del mensolame (ved. tabb. DS 2955, DS 2965 e DS 2993) che l'utilizzazione delle fondazioni unificate (ved. tab. DF 3012)



Pagina 7 di 10

# LINEE AEREE MT PALI DI ACCIAIO IN TRONCHI INNESTABILI

DS 3012 del 22/03/2007

#### **Enel Distribuzione**

- Materiale in acciaio zincato a caldo (Norme CEI 7-6) avente le seguenti caratteristiche (DM 21-03-88):
  - carico unitario di rottura: R≥510 N/mm²;
  - carico unitario di snervamento: Rs≥355 N/mm²;
  - allungamento percentuale dopo rottura: A≥21%
  - ovvero Fe510 B UNI 10025 (CEI 11-4; V4)
- 2 Su ciascun palo dovrà essere riportata la sigla del Costruttore, la sigla del palo e l'anno di fabbricazione mediante marcatura (fig. 4)
- 3 Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: DS 3810
- 4 Prescrizioni per la fornitura: DS 3811
- 5 I pali devono essere forniti con i tronchi sistemati uno dentro l'altro; detti tronchi devono essere resi solidali tra loro con appositi bulloni zincati.
- 6 Tolleranze:

Sui diametri D1, d2 ( nel caso di pali a 2 tronchi) o d3 (nel caso di pali a 3 tronchi:±3%)

Sui diametri di accoppiamento dei tronchi:

detti  $x_{1,9}; x_{2,10}; ..., x_{i,i+8}; .... x_{8,16}$  i valori delle 8 misure del diametro  $d_1$ ,

detti  $y_{1,9}$ ;  $y_{2,10}$ ;...,  $y_{i,i+8}$ ;.... $y_{8,16}$  i valori delle 8 misure del diametro  $D_2$ ,

detti  $w_{1,9}, w_{2,10}, \ldots, w_{i,i+8}, \ldots w_{8,16}$  i valori delle 8 misure del diametro  $d_2$ , (solo per i pali a tre tronchi)

detti z<sub>1,9</sub>; z<sub>2,10</sub>;..., z<sub>i,i+8</sub>;....z<sub>8,16</sub> i valori delle 8 misure del diametro D<sub>3</sub>, (solo per i pali a tre tronchi)

$$\text{detto} \ \ \mathcal{X}_m = \sum_{i=1}^8 \frac{\mathcal{X}_{i,i+8}}{8} \ \ \text{il valore medio delle 8 misure del diametro d_1,}$$

detto 
$$y_m = \sum_{i=1}^8 \frac{y_{i,i+8}}{8}$$
 il valore medio delle 8 misure del diametro D<sub>2</sub>,

detto 
$$z_m = \sum_{i=1}^{8} \frac{z_{i,i+8}}{8}$$
 il valore medio delle 8 misure del diametro D<sub>3</sub>, (solo per pali a tre tronchi)

dovranno essere soddisfatte le seguenti condizioni:

$$0.985 \le \frac{x_{i,i+8}}{d_1} \le 1.015$$
;  $0.985 \le \frac{y_{i,i+8}}{d_1} \le 1.015$ ; per ogni i = 1...8

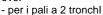
$$0.985 \le \frac{w_{i,i+8}}{d_1} \le 1.015; \quad 0.985 \le \frac{z_{i,i+8}}{d_1} \le 1.015; \text{ per ogni i = 1...8}$$

(solo per i pali a tre tronchi)

$$-\eta \le \left(\frac{x_m - d_1}{d_1} - \frac{y_m - D_2}{D_2}\right) \cdot 100 \le \eta$$

$$-\eta \le \left(\frac{w_m - d_2}{d_2} - \frac{z_m - D_3}{D_3}\right) \cdot 100 \le \eta$$

ove



- $\eta$  = 1,4 per i pali B, C;
- $-\eta = 1.2$  per i pali D, E;
- $\eta$  = 1 per i pali F, G, H, J con altezze fino a 18 metri;D, E;
- $-\eta = 0.8$  per i pali 21/F, 21/G e 21/H;

- per i pali a 2 tronchl

- $\eta$  = 1 per la giunzione tra i tronchi 2 e 3;
- $-\eta = 1$  per la giunzione tra i tronchi 1 e 2.

sulla lunghezza dei tronchi l<sub>t</sub>: +30 mmm; - 10 mm

sullo spessotre della lamiera zincata: +1,1 mmm; - 0,26 mm

sul sovraspessore del cordone di saldatura: 1mm +0,1s

sul segno dell'incastro nominale: (i  $_{nom}$  ) :  $\pm 5~mm$ 

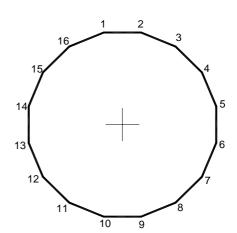
sulla massa: +15%; -10%

sul diametro dei fori: +2 mm; -0 mm

sulla rettilineità di ciascun tronco: 3%

sull'interasse dei fori:  $\pm\,5$  mm

7 – L'unità con la quale deve essere espressa la quantità del materiale e il numero di esemplari: n





### SPECIFICA DI COSTRUZIONE

Pagina 8 di 10

DS 3012 del 22/03/2007

# LINEE AEREE MT PALI DI ACCIAIO IN TRONCHI INNESTABILI

(dimensioni in cm) Fandello con bussola(fig.3) N.B. tutti i fori devono essere protetti mediante tappi in materiale plastico. Tronco 2 12 N.B. <u>Innestare i due tronchi sempre a "rifiuto"</u> Sigla pal(1) Tronco 1 エ segno dell'intervallo di incastro ammissibile(1) segno di incastro nominalé<sup>1)</sup> Marcatura(fig.4) Altezze A 1 A 2 Tipo (m) (cm) (cm, B,C (1) Da riportare su due facce 1:2 15 10 a 180 tra loro,con vernice D 12 + 16 15 10 nera indelebile Fasciatura(\*) 12 + 1415 10 Ε 15 16 20 F,G,H12 + 2120 15 12 ÷ 16 20 15 Dado di messa a terra (fig.5) Vista A-A

Fig.1 - Disegno schematico dei pali in due tronchi.

<sup>(\*)</sup> La fasciatura non e' prevista di regola, salvo esplicita richiesta fatta in ordinazione; in tal caso deve essere specificata anche la quota di applicazione "a"



#### SPECIFICA DI COSTRUZIONE

Pagina 9 di 10

DS 3012 del 22/03/2007

# LINEE AEREE MT PALI DI ACCIAIO IN TRONCHI INNESTABILI

Fondello con bussola(fig.3) (dimensioni in cm) N.B. tutti i fori devono essere protetti mediante tappi in materiale plastico. Tronco 3 N.B. <u>Innestare i tre tronchi sempre a "rifiuto"</u> (1) Da riportare su due facce Tronco 2 a 180 tra toro,con vernice nera indelebile segno dell'intervallo di incastro ammissibile(1) segno di incastro nominalé<sup>1)</sup> I Sigla pal(1) Altezze A 1 A 2 Tipo (m) (cm) (cm) Tronco 1 G 20 15 Н 24 ÷ 27 15 D<sub>2</sub> segno di incastro nominalé<sup>1)</sup> di incastro ammissibile(1) Marcatura(fig.4) segno dell'intervallo Fasciatura (\*) messa a terra 300 = 2 ₽ Fig.2 — Disegno schematico dei pali in tre tronchi. (\*) La fasciatura non e' prevista di regola, salvo esplicita richiesta fatta in ordinazione Vista A-A in tal caso deve essere specificata anche la quota di applicazione "a"

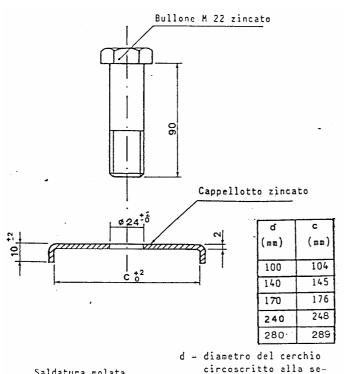


## SPECIFICA DI COSTRUZIONE

Pagina 10 di 10

DS 3012 del 22/03/2007

# LINEE AEREE MT PALI DI ACCIAIO IN TRONCHI INNESTABILI



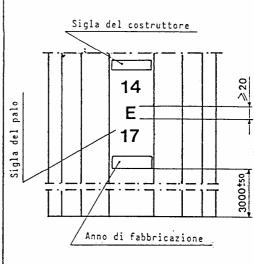
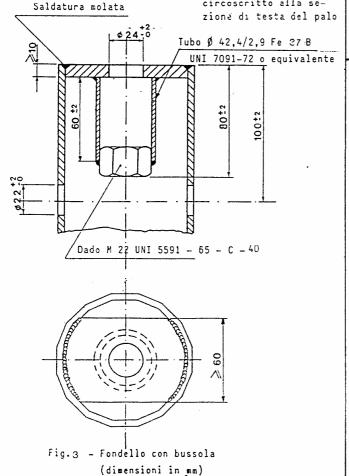
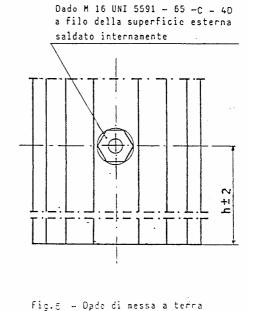


Fig.4- Identificazione del palo
mediante marcatura
(dimensioni in mm)





·(Dimensioni in cm)