

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. Enel Distribuzione	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 1 di 8
	PALI IN CEMENTO ARMATO CENTRIFUGATO (C.A.C.) A TRONCO UNICO E MISTI AD INNESTO (BASE IN C.A.C. CON PROLUNGA IN LAMIERA SALDATA) PER LINEE AEREE MT E BT	DS 3000 Rev. 08 01 luglio 2011

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.

INDICE

1. Scopo	pag 2
2. Campo di applicazione	“ ” 2
3. Prescrizioni di riferimento	“ ” 2
4. Tipologia e caratteristiche dei sostegni	“ ” 3-8

Revisione	Natura della modifica
4	Eliminazione del palo 10/L/10
5	Reintroduzione palo di prestazioni L (per linee aeree in cavo BT). Rifacimento completo della tabella per l'introduzione dei pali "misti" (cemento armato centrifugato con innesto di un tronco in lamiera saldata)
6	Introdotti: n.° di matricola, riferimento, tipo nella tabella dei pali misti (pag. 5/7)
7	Introdotte nuove tipologie di pali misti: 12/B,14/B, 12/C, 12/D, 12/E, 12/F, 12/G, 12/H, 14/H, 16/H, 18/H ed una nuova tipologia in c.a.c. 12/H
8	Adeguamento tipologia tondo di acciaio di armatura (carico rottura , snervamento e allungamento%) a DM 14 gennaio 2008

Ente	Emissione		Collaborazioni e verifiche			Approvazione
	DIS-IUN-UML	DIS-IUN-UML	DIS-QSA			DIS-IUN-UML
Firmato	L.Foddai	R.Emma				F.Giammanco

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 2 di 8
	PALI IN CEMENTO ARMATO CENTRIFUGATO (C.A.C.) A TRONCO UNICO E MISTI AD INNESTO (BASE IN C.A.C. CON PROLUNGA IN LAMIERA SALDATA) PER LINEE AEREE MT E BT	DS 3000 Rev. 08 01 luglio 2011

1. Scopo

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di indicare le caratteristiche dei pali in c.a.c a tronco unico e misti con prolunga in lamiera saldata per linee aeree MT/BT

2. Campo di applicazione

I pali previsti sono destinati al sostegno di linee aeree MT/BT

3. Prescrizioni di riferimento

Costruzione e collaudo e fornitura per i pali in c.a.c: DS 3810; DS 3801

Costruzione e collaudo e fornitura per le prolunghie in acciaio: DS 3800; DS 3811

UNI EN 10025 ovvero EURONORM 149-80

CEI 11-4 in vigore

UNI EN ISO 5817

4. Tipologia e caratteristiche dei sostegni

I sostegni previsti in specifica sono di seguito illustrati:

PALI IN CEMENTO ARMATO CENTRIFUGATO

Matricola	Riferimento	Tipo	H [m]	d [cm]	D [cm]	h [cm]	Massa (teorica)	Schema	Tiro di prova (T) e distanza (h) di applicazione (valutata dalla cima del palo)				Sigla del palo H/tipo/d
									T1 [daN]	h1 [m]	T2 [daN]	h2 [m]	
230201	3000/01	L	9	10,5	24	----	460	1	340	≤0,10	----	----	9/L/10
230202	3000/02		10	10,5	25,5	----	520	1	342	≤0,10	----	----	10/L/10
230211	3000/1	A	9	12	25,5	----	520	1	409	≤0,10	----	----	9/A/12
230212	3000/2		10	12	27,0	----	620	1	412	≤0,10	----	----	10/A/12
230221	3000/4	B	9	14	27,5	----	620	1	547	≤0,10	----	----	9/B/14
230222	3000/5		10	14	29,0	----	720	1	550	≤0,10	----	----	10/B/14
230224	3000/7		12	14	32,0	120	1000	1	550	≤0,10	227	9	12/B/14
230231	3000/8	C	9	18	31,5	----	810	1	820	≤0,10	----	----	9/C/18
230232	3000/9		10	18	33,0	----	950	1	824	≤0,10	----	----	10/C/18
230234	3000/11		12	18	36,0	120	1270	2	824	≤0,10	265	9	12/C/18
230241	3000/12	D	9	20	33,5	----	950	1	1088	≤0,10	----	----	9/D/20
230242	3000/13		10	20	35,0	----	1120	1	1091	≤0,10	----	----	10/D/20
230244	3000/15		12	20	38,0	120	1460	2	1099	≤0,10	----	----	12/D/20
230245	3000/16		14	20	41,0	140	1910	2	1099	≤0,10	220	10,80	14/D/20
230251	3000/18	E	9	24	37,5	----	1250	1	1635	≤0,10	----	----	9/E/24
230252	3000/19		10	24	39,0	----	1450	1	1638	≤0,10	----	----	10/E/24
230254	3000/21		12	24	42,0	120	1900	2	1648	≤0,10	----	----	12/E/24
230255	3000/22		14	24	45,0	140	2400	2	1648	≤0,10	402	10,80	14/E/24
230261	3000/24	F	9	27	40,5	----	1500	1	2183	≤0,10	----	----	9/F/27
230262	3000/25		10	27	42,0	----	1700	1	2188	≤0,10	----	----	10/F/27
230264	3000/27		12	27	45,0	120	2250	2	2198	≤0,10	----	----	12/F/27
230265	3000/28		14	27	48,0	140	2800	2	2198	≤0,10	263	10,80	14/F/27
230272	3000/31	G	10	31	46,0	120	2100	2	3286	≤0,10	----	----	10/G/31
230274	3000/33		12	31	49,0	120	2700	2	3296	≤0,10	----	----	12/G/31
230275	3000/34		14	31	52,0	140	3400	2	3296	≤0,10	485	10,80	14/G/31
230276	3000/35	H	12	32	50,0	120	3600	2	6280	≤0,10	----	----	12/H/32

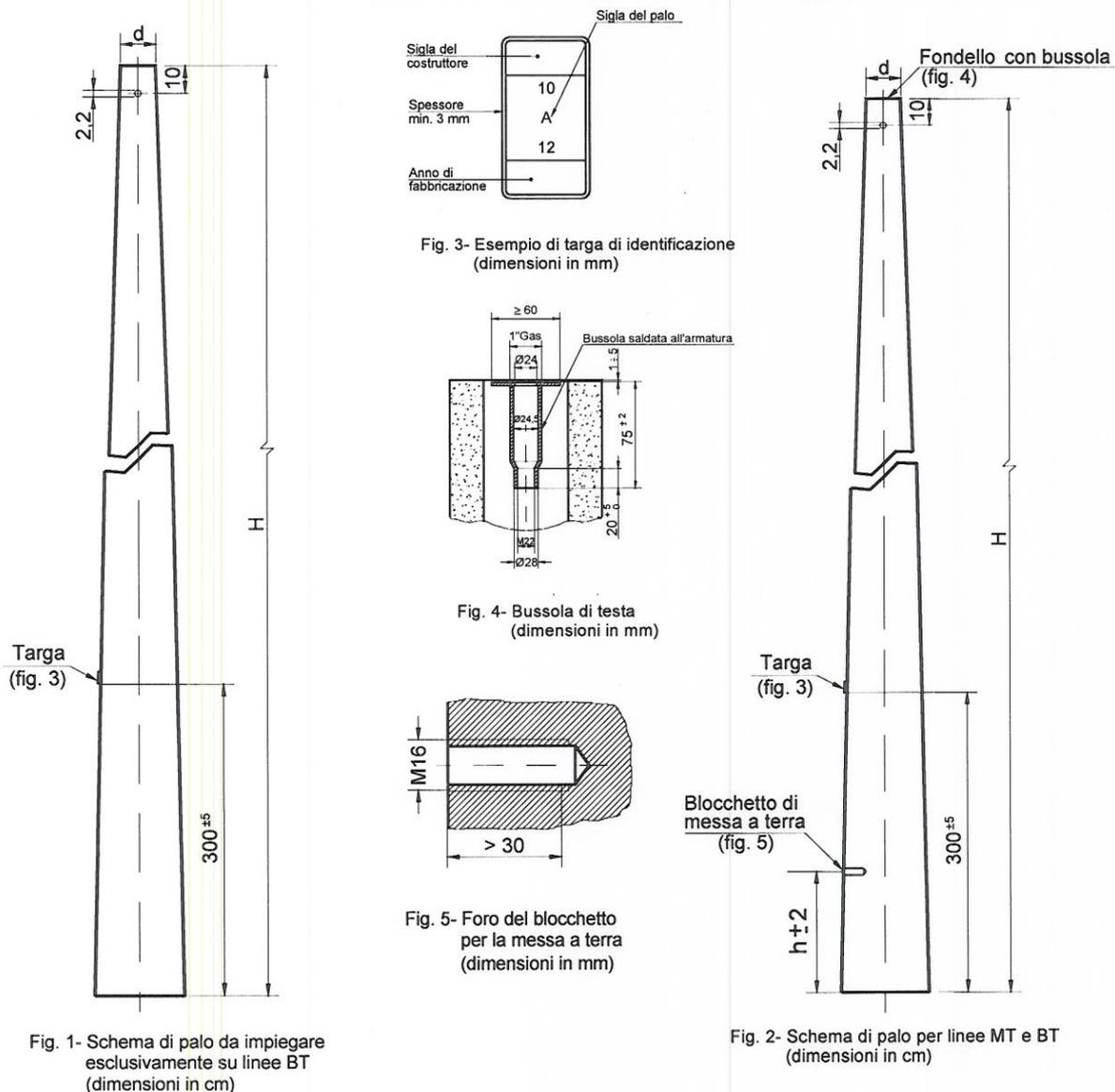
H: altezza totale del palo d: diametro di testa D: diametro di base h: quota (valutata dalla base) del blocchetto di messa a terra

ESEMPIO DI DESIGNAZIONE ABBREVIATA

P A L O C A C - 1 0 / B / 1 4 U E

1. Materiale
Tondo di acciaio per l'armatura:
- carico unitario di rottura: $R \geq 540\text{N/mm}^2$ - carico unitario di snervamento: $R_s \geq 450\text{N/mm}^2$ - allungamento percentuale dopo rottura: $A \geq 7,5\%$
- Filo di acciaio per spirature: lucido, crudo, di diametro non inferiore a 2 mm
- Calcestruzzo: resistenza a compressione, a 28 giorni di stagionatura, $R_c \geq 540\text{ daN/cm}^2$
- Legante: cementi ad alta resistenza di tipo A (DM 3-06-68 GU n.° 180 del 17-07-68)
- Inerti, acqua, armatura, ed impasti devono avere i requisiti riportati nell'allegato 1 del DM 27-07-85 (GU n.° 113 del 17-05-68)
2. Su ciascun palo dovrà essere riportata la sigla del Costruttore, la sigla del palo e l'anno di fabbricazione mediante targa (fig.3)
3. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: DS 3800
4. Prescrizioni per la fornitura: DS 3801
5. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero degli esemplari: n
6. Tolleranze
sui diametri D e d: $\pm 3\%$ - sul diametro dei fori: +2 mm; -0 mm - sugli interassi dei fori: $\pm 10\text{ mm}$ - sulla altezza totale: +50 mm; -20 mm
sulla massa individuale dei pali: $\pm 10\%$ - sulla rettilineità: 0,3%
7. A richiesta dell'Enel, i pali di fig.1 possono essere forniti con b.m.t. come schematizzato in fig. 2

Schemi dei pali in cemento armato centrifugato



**PALI IN CEMENTO ARMATO
CENTRIFUGATO (C.A.C.) A TRONCO UNICO
E MISTI AD INNESTO (BASE IN C.A.C. CON
PROLUNGA IN LAMIERA SALDATA) PER
LINEE AEREE MT E BT**

DS 3000

Rev. 08
01 luglio 2011

PALI MISTI IN CEMENTO ARMATO CENTRIFUGATO E PROLUNGA IN LAMIERA SALDATA

Matricola	Riferimento	Tipo	Elemento armato centrifugato (c.a.c.) [schema fig. 8)				Tronco in lamiera saldata [schema fig. 9]					Innesto nominale [cm] I nom	Tolleranze su innesto A1; A2 [cm]	Sforzo massimo di innesto [daN]	Tiri di prova (T1 e T2) e distanze (h1 e h2) da cima palo [m]			Sigla del palo
			H [m]	d [cm]	D [cm]	Massa [kg]	Ha [m]	da [cm]	Da [cm]	s (*) [cm]	Massa [kg]				T1	h1	T2	
23 03 23	3000/36	B	8	20	32	800	4,5	14,6	21,35	0,3	64	-15; +10	1500	445	≤ 0,10	240	4	12/B/14
23 03 24	3000/37		12	18	36	1270	2,5	15,6	19,35	0,3	36	-15; +10	1500	450	≤ 0,10	230	2	14/B/15
23 03 33	3000/38	C	8	24	36	1000	4,55	18,6	25,43	0,3	79	-15; +10	1700	670	≤ 0,10	330	4	12/C/18
23 03 45	3000/39		8	26	38	1150	4,6	20,6	27,5	0,3	88	-15; +10	1900	890	≤ 0,10	350	4	12/D/20
23 03 46	3000/40	D	12	23	41	1750	2,55	20,6	24,4	0,3	44	-15; +10	3200	853	≤ 0,10	329	2	14/D/20
23 03 47	3000/41		12	26	44	2070	4,60	20,6	27,5	0,3	84	-15; +10	3700	859	≤ 0,10	442	4	16/D/20
23 03 55	3000/42	E	8	30	42	1500	4,7	24,6	31,65	0,3	105	-20; +15	2100	1340	≤ 0,10	520	4	12/E/24
23 03 56	3000/43		12	27	45	2170	2,65	24,6	28,6	0,3	54	-15; +10	4100	1288	≤ 0,10	496	2	14/E/24
23 03 57	3000/44	F	12	30	48	2500	4,70	24,6	31,6	0,3	101	-20; +15	4600	1294	≤ 0,10	652	4	16/E/24
23 03 65	3000/45		8	33	45	1750	4,8	27,6	34,8	0,3	119	-20; +15	2500	1790	≤ 0,10	680	4	12/F/27
23 03 66	3000/46	F	12	30	48	2550	2,70	27,6	31,6	0,3	61	-20; +15	4700	1726	≤ 0,10	606	2	14/F/27
23 03 67	3000/47		12	33	51	2900	4,80	27,6	34,8	0,3	115	-20; +15	5400	1732	≤ 0,10	772	4	16/F/27
23 03 68	3000/48	G	12	36	54	3300	6,85	27,6	37,9	0,3	172	-20; +15	6100	1740	≤ 0,10	980	6	18/F/27
23 03 75	3000/49		8	37	49	2200	4,9	31,6	38,95	0,3	138	-20; +15	4200	2700	≤ 0,10	1000	4	12/G/31
23 03 76	3000/50	G	12	34	52	3100	2,80	31,6	35,8	0,3	72	-20; +15	5700	2601	≤ 0,10	909	2	14/G/31
23 03 77	3000/51		12	37	55	3500	4,90	31,6	39,0	0,3	132	-20; +15	6400	2608	≤ 0,10	1146	4	16/G/31
23 03 78	3000/52	H	12	40	58	3900	6,95	31,6	42,0	0,3	196	-20; +15	7400	2616	≤ 0,10	1418	6	18/G/31
23 03 85	3000/53		8	38	50	2850	4,9	32,8	40,15	0,4	186	-20; +15	5700	5060	≤ 0,10	1900	4	12/H/32
23 03 86	3000/54	H	12	35	53	4250	2,8	32,6	36,8	0,3	80	-20; +15	3600	5200	≤ 0,10	1270	2	14/H/32
23 03 87	3000/55		12	38	56	4800	4,9	32,8	40,15	0,4	186	-20; +15	5800	5060	≤ 0,10	1670	4	16/H/32
23 03 88	3000/56		12	41	59	5400	6,95	33	43,43	0,5	340	-20; +15	7600	5060	≤ 0,10	2030	6	18/H/32

(*) - Gli spessori indicati si riferiscono all'acciaio Fe 360 UNI EN 10025 (oppure Fe 430 UNI EN 10025; Fe E 275 EURONORM 149-80), salvo che per le prolunghie relative ai tipi F/18, G/12, G/16, G/18, H/12, H/14, H/16, H/18 per i quali l'acciaio da utilizzare dovrà essere Fe 510 UNI EN 10025 (oppure Fe 420 - TM EURONORM, Fe 490 - TM EURONORM).

Esempio di descrizione abbreviata: PALO MISTO 18/G/31 UE

Note relative alle caratteristiche delle prolunghe (ved. figg.:8, 9 e 10)

1. Su ciascuna prolunga dovrà essere riportata la sigla del Costruttore, la sigla del palo e l'anno di fabbricazione mediante marcatura del palo con caratteri di altezza ≥ 20 mm
2. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: DS 3810
3. Prescrizioni per la fornitura: DS 3811
4. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero degli esemplari: n
5. Tolleranze:
 - sui diametri D_a e d_a : $\pm 3\%$
 - sul diametro dei fori: $+2$ mm; -0 mm
 - sugli interassi dei fori: ± 5 mm
 - sulla altezza totale: $+50$ mm; -0 mm
 - sulla massa individuale dei pali: $+15\%$; -10%
 - sulla rettilineità: $0,3\%$
 - sullo spessore s : $+1,1$ mm; $-0,26$ mm
 - sul sovrappessore della saldatura: secondo quanto indicato nella norma UNI EN ISO 5817 – 2003 tab 1 colonna D
6. Il Fornitore dovrà saldare, in corrispondenza della parte inferiore della prolunga, un dado M16 UNI 5591-65-C-40 centrato su un foro $\Phi 18$ mm praticato sulla lamiera (fig. 10) al fine di collegare tale prolunga con analogo blocchetto di messa a terra, così come indicato nella fig. 5; tale blocchetto dovrà essere posizionato a circa 10 cm al di sotto del limite inferiore dell'innesto sul tronco di cemento armato centrifugato. La filettatura del dado M16, dopo zincatura della prolunga, dovrà essere ripassata, ingrassata e protetta da adeguato tappo di plastica.
7. Il fornitore dovrà saldare, sulla parte interna della cima della prolunga, una bussola (fig. 7) atta sia al fissaggio del fondello (fig. 6) che del cimello per perni porta isolatori.

Nota sulla geometria dei pali

In alternativa a quanto descritto nella tabella sopra riportata, riguardante le dimensioni dei tronchi di cemento armato e delle dimensioni delle prolunghe in acciaio, il Costruttore potrà proporre soluzioni differenti – da discutere con l'Enel Distribuzione - per quanto riguarda sia le lunghezze dei tronchi in cemento armato (e di conseguenza le lunghezze delle prolunghe in acciaio) che la geometria di accoppiamento. In ogni caso si ritiene accettabile una soluzione di prolunga di acciaio a sezione poligonale con un minimo di 24 lati da innestare sul tronco in cac di sezione circolare. Resta comunque inteso che la soluzione proposta deve essere accettata dall'Enel Distribuzione e rispettare quanto previsto dal DM 21-03-88 (Norma CEI 11-4).

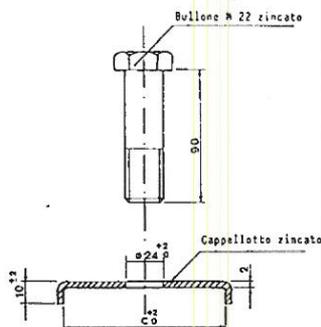


Fig. 6: Fondello

Il diametro interno del fondello c deve essere tale da poter essere montato sulla testa della prolunga senza problemi di interferenza; il suo valore dovrà essere pertanto maggiore di almeno 4-5 mm rispetto al diametro esterno della cima della prolunga a cui è destinato.

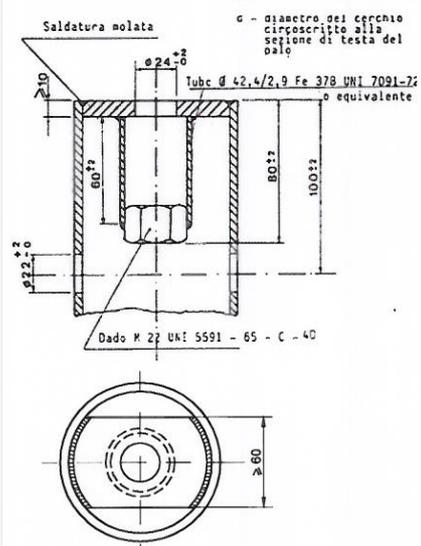


Fig.7: Bussola per fondello o per perni porta isolatore

Schema dei particolari delle prolunghie in acciaio per pali misti

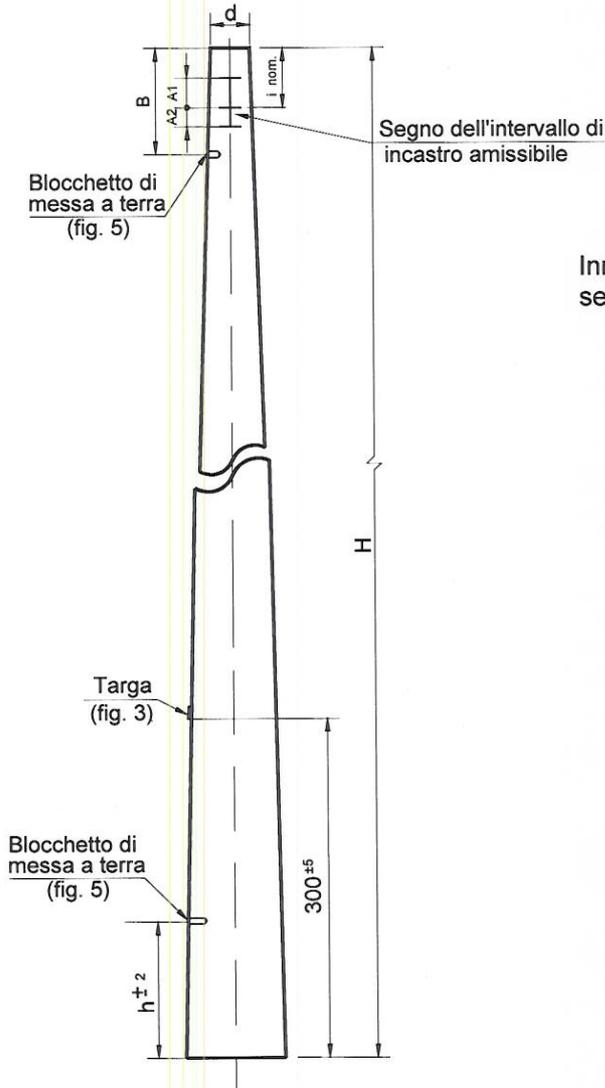


Fig. 8: particolare del tronco c.a.c. del palo misto

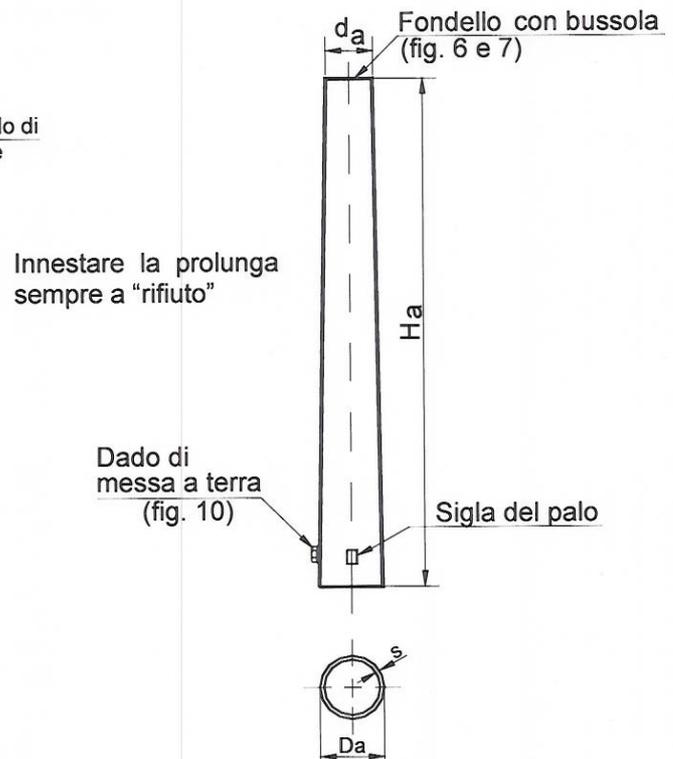


Fig.9: Particolare della prolunga in acciaio per pali misti

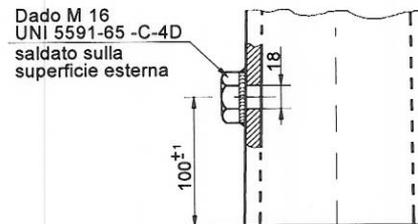


Fig. 10: Particolare dell'attacco di messa a terra della prolunga (dimensioni. in mm.)



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Enel Distribuzione

SPECIFICA DI COSTRUZIONE

Pagina 8 di 8

**PALI IN CEMENTO ARMATO
CENTRIFUGATO (C.A.C.) A TRONCO UNICO
E MISTI AD INNESTO (BASE IN C.A.C. CON
PROLUNGA IN LAMIERA SALDATA) PER
LINEE AEREE MT E BT**

DS 3000

Rev. 08
01 luglio 2011

Tipo / altezza	l nom [cm]	A1 [cm]	A2 [cm]	B [cm]
B/12	50	15	10	70
C/12	55	15	10	75
D/12	60	15	10	80
D/14	55	15	10	75
D/16	60	15	10	80
E/12	70	20	15	95
E/14	65	15	10	85
E/16	70	20	15	95
F/12	80	20	15	105
F/14	70	20	15	95
F/16	80	20	15	105
F/18	85	20	15	110
G/12	90	20	15	115
G/14	80	20	15	105
G/16	90	20	15	115
G/18	95	20	15	120
H/12	90	20	15	115
H/14	80	20	15	105
H/16	90	20	15	115
H/18	95	20	15	120