



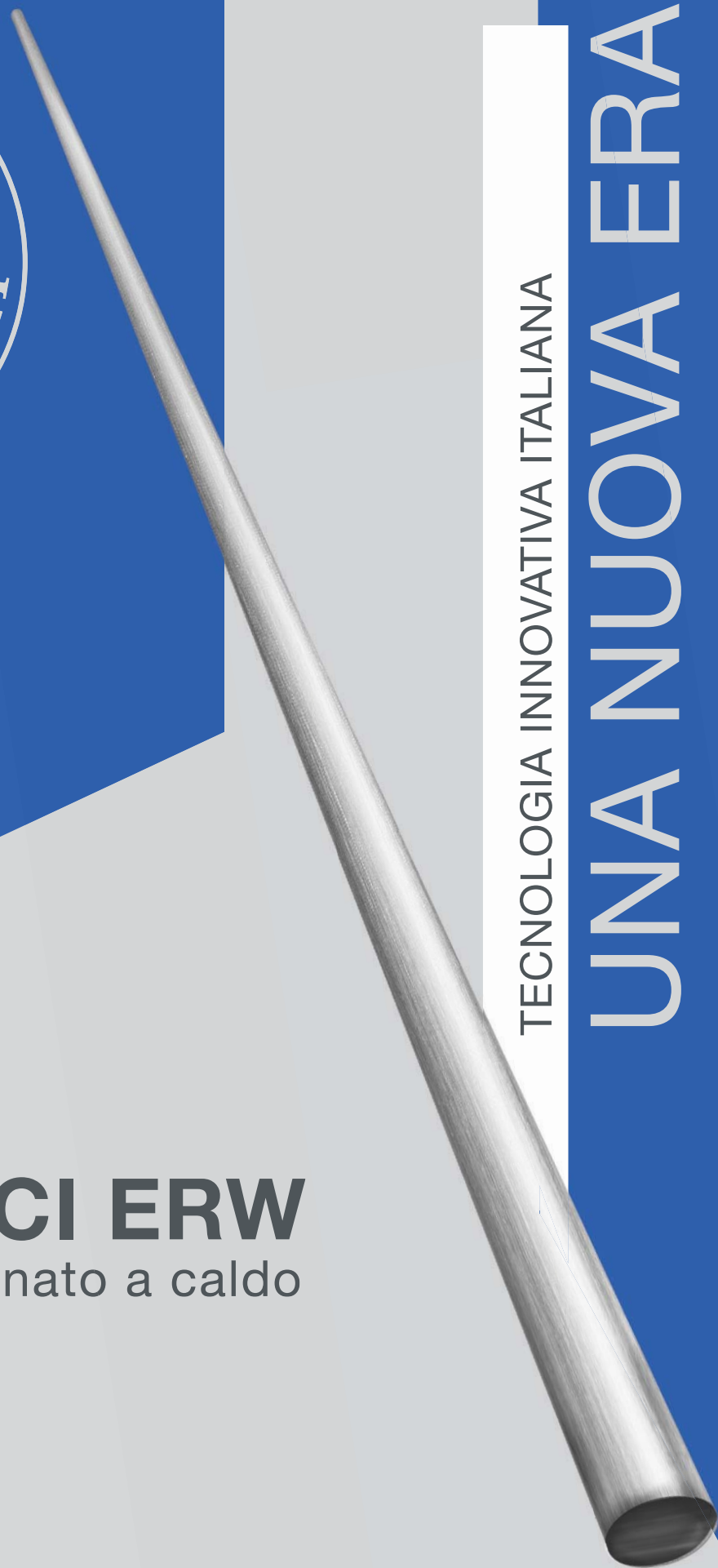
# PALI CONICI ERW



in acciaio laminato a caldo

TECNOLOGIA INNOVATIVA ITALIANA

# UNA NUOVA ERA



# CONFRONTO E VANTAGGI

I pali conici ERW in acciaio laminato a caldo presentano vantaggi importanti rispetto ai pali conici tradizionali utilizzati fino a oggi.

## INNOVAZIONE TECNOLOGICA

PALI UTILIZZATI FINO A OGGI		UNA NUOVA ERA
conico HSP	Conico SAW-MAG	Conico ERW
tecnologia anni '60	tecnologia anni '80	nuova tecnologia

## ESTETICA

Confrontando la superficie esterna del prodotto finito si evidenzia il vantaggio estetico.

Pali visibili in aree pubbliche



## RISPARMIO RISORSE

Confrontando il peso dei pali con prestazioni simili, si evidenzia il minore utilizzo di materiale.

Esempio palo lunghezza 8,8 metri

kg87 (8800x127x3,6x60)	kg91 (8800x148x60x4)	kg74 (8800x127x60x3,6)
---------------------------	-------------------------	---------------------------

## RESISTENZA STRUTTURALE

Confrontando la qualità dell'acciaio utilizzato, si evidenzia il vantaggio strutturale.

Qualità acciaio dichiarato dai costruttori

S275 snerv. 275 N/mmq	S235 snerv. 235 N/mmq	S355 snerv. 355 N/mmq
--------------------------	--------------------------	--------------------------

## FLESSIBILITÀ PRODUTTIVA

Confrontando i materiali e gli impianti necessari per la realizzazione del prodotto, si evidenzia la flessibilità produttiva.

Dati da catalogo dei costruttori

utilizzo di tubi commerciali nelle misure unificate da normativa; qualità acciaio S275JO	conicità 10 mm/m; spessori 3 o 4 mm; qualità acciaio S235	conicità da 8 a 15 mm/m; spessori da 3 a 4 mm e intermedi; qualità acciaio S355, S275, S235
---------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

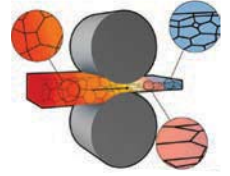
**RISPETTO PER L'AMBIENTE** Confrontando i processi di produzione, si evidenzia la riduzione delle fasi di lavorazione necessarie per la realizzazione del prodotto, con conseguente minori emissioni di CO2 nell'ambiente.

MATERIALE UTILIZZATO

conico HSP	conico SAW-MAG	conico ERW
------------	----------------	------------

I 3 processi a confronto utilizzano lo stesso materiale base: **LAMIERA IN ACCIAIO LAMINATO A CALDO**

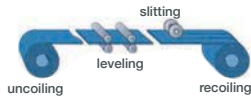
Nel processo di laminazione a caldo, la lastra di acciaio viene portata alla temperatura di deformazione plastica, quindi viene lavorata tra coppie di rulli fino a ottenere lo spessore desiderato. La struttura originale della lastra, fusa e a grana grossa, viene disaggregata e sostituita da una grana più fine, con tenacità e duttilità migliori. La deformazione plastica dovuta allo schiacciamento, provoca la riduzione dello spessore con conseguente aumento della lunghezza. La lastra originale diventa troppo lunga per essere manipolata come un articolo piatto, per cui viene avvolta in una bobina chiamata "coils".



LAVORAZIONE 1

taglio coils in nastri di larghezza a misura	spianatura e taglio coils in rettangoli di lunghezza a misura	spianatura e taglio coils in rettangoli di lunghezza a misura
----------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------

Il coils viene aperto tramite uno svolgitore e il materiale, scorrendo attraverso dei rulli, viene sottoposto a deformazioni plastiche alternate per rimuovere le tensioni interne fino a renderlo perfettamente piano. Quindi viene effettuato il taglio longitudinale per ricavare i nastri della larghezza necessaria.



Il coils viene aperto tramite uno svolgitore e il materiale, scorrendo attraverso dei rulli, viene sottoposto a deformazioni plastiche alternate per rimuovere le tensioni interne fino a renderlo perfettamente piano. Quindi viene effettuato il taglio trasversale per ottenere le lamiere nella lunghezza desiderata.



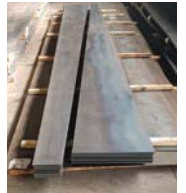
LAVORAZIONE 2

formatura profilo tubolare cilindrico	taglio lamiera a trapezio	taglio lamiera a trapezio
---------------------------------------	---------------------------	---------------------------

Nel processo di formatura del profilo tubolare cilindrico, il nastro viene posizionato su uno svolgitore, viene spianato e successivamente formato ad "U" e quindi chiuso a "O" tramite una serie di rulli di formatura.



La lamiera rettangolare, di spessore e lunghezza necessaria, viene tagliata a trapezio per ottenere il profilo conico.



LAVORAZIONE 3

unione longitudinale senza materiale di apporto metodo ERW	formatura profilo troncoconico	formatura profilo troncoconico
------------------------------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Il processo di saldatura del nastro profilato consiste nel portare a temperatura di fusione i lembi, tramite il passaggio di una corrente elettrica ad alta frequenza, quindi il tubo viene compresso tramite rulli ottenendo la giunzione dei bordi. Il sovra-metallo formatosi durante il processo di saldatura in pressione viene completamente rimosso a caldo.



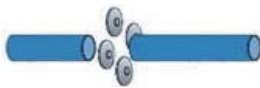
Il trapezio di lamiera viene presso piegato su apposito stampo con profilo conico.



LAVORAZIONE 4

taglio tubo in lunghezza a misura	saldatura longitudinale esterna con materiale di apporto metodo SAW o MAG	unione longitudinale senza materiale di apporto metodo ERW
-----------------------------------	---------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

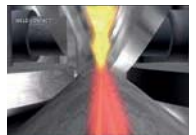
Dopo la saldatura, il tubo è tagliato a misura nelle lunghezze richieste.



Il profilo conico piegato viene chiuso unendo il bordo longitudinale con saldatura esterna elettrica ad arco con materiale di apporto metodo SAW o MAG.



Il profilo conico piegato viene chiuso unendo il bordo longitudinale con metodo ERW che consiste nel portare a temperatura di fusione i lembi, tramite il passaggio di una corrente elettrica ad alta frequenza, quindi il profilo viene compresso tramite rulli ottenendo la giunzione dei bordi. Il sovra-metallo formatosi durante il processo di saldatura in pressione viene completamente rimosso a caldo.



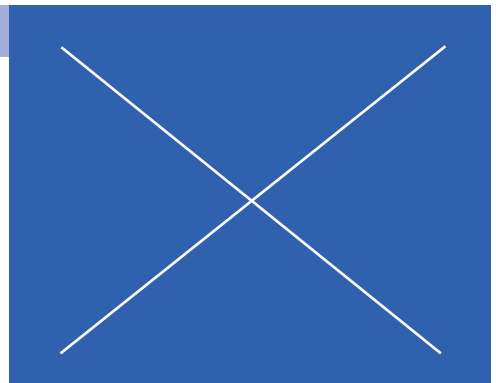
LAVORAZIONE 5

conificazione del tubo mediante pressorotazione a caldo	eventuale smerigliatura della saldatura longitudinale	
---------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	--

La barra di tubo di diametro, spessore e lunghezza necessaria, viene portata a una temperatura di 700° tramite induzione elettrica, quindi viene lentamente deformata mediante pressorotazione a caldo, con convogliamento del materiale all'interno del palo per variare la geometria e ottenere il profilo conico.



Asportazione del cordone esterno mediante smerigliatura.



## DESCRIZIONE

Pali troncoconici a sezione circolare, in acciaio laminato a caldo, ottenuti mediante formatura di un trapezio di lamiera su apposito stampo al fine di conferire una perfetta circolarità. Il profilo conico piegato viene chiuso unendo il bordo longitudinale per pressofusione; i lembi da unire vengono riscaldati a temperatura di fusione, tramite il passaggio di una corrente elettrica ad alta frequenza, quindi il profilo viene compresso tramite rulli ottenendo la giunzione dei bordi. Il sovra-metallo formatosi durante il processo di saldatura in pressione viene completamente rimosso a caldo, ottenendo un profilo liscio. Il processo di pressofusione ERW (electrical resistance welding), consiste in una saldatura autogena dove il materiale compone le stesse parti da unire, garantendo la continuità totale nelle caratteristiche del materiale.

## MATERIALE

L'acciaio utilizzabile può essere di qualità S355, S275 o S235, con caratteristiche come da normativa EN10025, secondo le esigenze strutturali.

S355  
rottura, da 470 a 630 N/mm<sup>2</sup>  
snervamento: 355 N/mm<sup>2</sup>

S275  
rottura, da 410 a 560 N/mm<sup>2</sup>  
snervamento: 275 N/mm<sup>2</sup>

S235  
rottura, da 360 a 510 N/mm<sup>2</sup>  
snervamento: 235 N/mm<sup>2</sup>

## LAVORAZIONI

Lavorazioni personalizzabili a disegno quali, piastra di base, feritoia con portello a filo ricavato dal taglio, forature, filettature, particolari saldati, curvatura, ecc.

## TRATTAMENTI

Protezione contro la corrosione mediante zincatura a caldo per immersione, ottenuta con il seguente ciclo: grassaggio, decapaggio, lavaggio, flussaggio, preriscald, zincatura in zinco fuso a 440÷450 gradi centigradi, con percentuale minima di zinco nel bagno di zincatura > 98.5%. Rivestimento ottenuto conforme alla norma ISO1461 con spessori minimi di 55 microns e medi di 70 microns.

Eventuale verniciatura esterna, colore a scelta, effetto ruvido, ottenuto con ciclo a polveri termoindurenti, comprensivo di: pulizia da eventuali residui di zincatura; lisciatura delle superfici mediante leggera azione meccanica; pulizia delle superfici al fine di eliminare olio e sporco in genere e creare una buona base di aderenza; applicazione mediante spruzzatura elettrostatica della polvere poliestere adatta per superfici zincate a caldo destinate all'esterno; polimerizzazione in forno a temperatura costante di circa 200°; imballo per ogni singolo palo, mediante fasciatura con tessuto non tessuto 100% poliestere, per evitare danneggiamenti della verniciatura durante le operazioni di movimentazione, trasporto e stoccaggio.

Caratteristiche del rivestimento:

Ciclo C4DUPLEX = protezione catodica doppio strato, spessore medio 130 microns (70 zn + 60 topcoat)

Ciclo C5PLUS = protezione catodica doppio strato + effetto barriera, spessore medio 190 microns (70 zn + 60+60 prymer and topcoat)

Resistenza ai test meccanici: ISO1519, ISO2409, ISO1520, STM D2794, ISO2815

Resistenza ai test chimici: ISO9227, ISO6270, ISO3231, EN2260-1, ISO2810, ISO11341-1, ISO11507

## MARCATURA

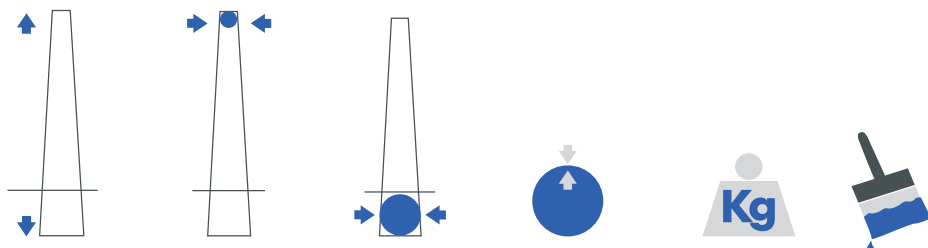
I pali sono dotati di marcatura CE in conformità alla legislazione vigente (DPR246/93, 89/106/CEE; 93/68/CEE).

Se utilizzati per illuminazione pubblica, la marcatura, su ogni singolo palo, riporta: norma di riferimento EN40-5, identificazione del costruttore, numero certificato di autorizzazione alla marcatura CE CPD P029, anno di marcatura, codice prodotto e commessa di riferimento.

Se utilizzati in altri ambiti strutturali, in conformità CE, sono fabbricati secondo EN 1090 in classe di esecuzione ECX2, certificato da ente terzo secondo direttiva europea UE 305/2011. La marcatura, su ogni singolo palo, riporta: norma di riferimento EN1090, identificazione del costruttore, numero certificato di autorizzazione alla marcatura CE 0475-CPR-15, anno di marcatura, codice prodotto e commessa di riferimento.

# DIMENSIONI

Tolleranze dimensionali UNI EN 40/2 - UNI EN 10051



lunghezza mm	diametro cima mm	diametro base mm	spessore mm	peso zincato kg	superficie verniciabile esterna mq	produzione standard S355JO	produzione standard S235JR	produzione su richiesta qualità acciaio a scelta		
4000	60	89	3,2	29	0,94	X		X		
		92	3	23	0,96			X		
		100		24	1,01		X	X		
		116		26	1,11			X		
	75	107		27	1,14			X		
		115		29	1,19			X		
		131		31	1,29			X		
		122		32	1,33			X		
	90	130		33	1,38			X		
		146	36	1,48			X			
		4500	60	89	3,2	27	1,05	X		X
				96	3	26	1,10			X
105	28			1,17			X	X		
123	31			1,29				X		
75	111		31	1,31				X		
	120		33	1,38				X		
	138		36	1,51				X		
	126		37	1,53				X		
90	135		38	1,59				X		
	153		41	1,72			X			
	5000		60	102	3,2	32	1,27	X		X
				100	3	30	1,26			X
110		32		1,34			X	X		
130		36		1,49				X		
75		115	36	1,49				X		
		125	38	1,57				X		
		145	42	1,73				X		
		130	42	1,73				X		
90		140	44	1,81				X		
		160	47	1,96			X			
		5500	60	102	3,2	35	1,40	X		X
				104	3	34	1,42			X
115	36			1,51			X	X		
137	41			1,70				X		
75	119		40	1,68				X		
	130		43	1,77				X		
	152		47	1,96				X		
	134		47	1,94				X		
90	145		49	2,03				X		
	167		54	2,22			X			
	6000		60	114	3,4	44	1,64	X		X
				108	3	38	1,58			X
120		41		1,70			X	X		
144		46		1,92				X		
75		123	45	1,87				X		
		135	48	1,98				X		
		159	53	2,21				X		
		138	52	2,15				X		
90		150	55	2,26				X		
		174	60	2,49			X			

lunghezza	diametro cima	diametro base	spessore	peso zincato kg	superficie verniciabile	prod.S355JO	prod. S235JR	prod.su richiesta	
6800	60	114	3,4	50	1,86	X		X	
		127	3,6	57	2,00	X		X	
		114	3	44	1,86			X	
		128		48	2,01		X	X	
		155		55	2,30			X	
		114	4	59	1,86			X	
	128	63		2,01		X	X		
	155	73		2,30			X		
	75	3	129	3	52	2,18			X
			143	56	2,33			X	
			170	63	2,62			X	
		129	4	69	2,18			X	
		143		74	2,33			X	
		170		84	2,62			X	
	90	3	144	3	60	2,50			X
			158	64	2,65			X	
			185	71	2,94			X	
		144	4	80	2,50			X	
158		85		2,65			X		
185		94		2,94			X		
7800	60	127	3,6	65	2,29	X		X	
		122	3	53	2,23			X	
		138		58	2,43		X	X	
		169		68	2,81			X	
		122	4	70	2,23			X	
		138		77	2,43		X	X	
	169	89		2,81			X		
	75	3	137	3	63	2,60			X
			153	67	2,79			X	
			184	77	3,18			X	
		137	4	83	2,60			X	
		153		89	2,79			X	
		184		101	3,18			X	
	90	3	152	3	72	2,97			X
			168	76	3,16			X	
			199	86	3,54			X	
		152	4	95	2,97			X	
		168		101	3,16			X	
199		114		3,54			X		
8800	60	127	3,6	74	2,58	X		X	
		139	3,8	83	2,75	X		X	
		130	3	63	2,63			X	
		148		69	2,88		X	X	
		183		81	3,36			X	
		130	4	83	2,63			X	
	148	91		2,88		X	X		
	183	107		3,36			X		
	75	3	145	3	73	3,05			X
			163	79	3,29			X	
			198	91	3,78			X	
		145	4	97	3,05			X	
		163		105	3,29			X	
		198		121	3,78			X	
	90	3	160	3	84	3,46			X
			178	90	3,70			X	
			213	102	4,19			X	
		160	4	110	3,46			X	
178		118		3,70			X		
213		135		4,19			X		
9800	60	139	3,8	92	3,06	X		X	
		138	3	73	3,05			X	
		158		81	3,36		X	X	
		197		96	3,96			X	
		138	4	97	3,05			X	
		158		107	3,36		X	X	
	197	126		3,96			X		
	75	3	153	3	85	3,52			X
			173	92	3,82			X	
			212	107	4,42			X	
		153	4	112	3,52			X	
		173		122	3,82			X	
		212		142	4,42			X	
	90	3	168	3	96	3,98			X
			188	104	4,28			X	
			227	118	4,88			X	
		168	4	127	3,98			X	
		188		137	4,28			X	
227		157		4,88			X		

lunghezza	diametro cima	diametro base	spessore	peso zincato kg	superficie verniciabile	prod.S355JO	prod. S235JR	prod.su richiesta
10800	60	152	4	114	3,60	X		X
		146		84	3,50			X
		168	3	93	3,87		X	X
		211		111	4,60			X
		146		111	3,50			X
		168	4	123	3,87		X	X
	211		147	4,60			X	
	75	161	3	97	4,01			X
		183		106	4,38			X
		226		124	5,11			X
		161	4	128	4,01			X
		183		140	4,38			X
		226		164	5,11			X
	90	176	3	109	4,52			X
		198		118	4,89			X
		241		136	5,62			X
176		4	145	4,52			X	
198			157	4,89			X	
241			181	5,62			X	
11800	60	152	4	125	3,93	X		X
		154		96	3,97			X
		178	3	106	4,41		X	X
		225		128	5,29			X
		154		126	3,97			X
		178	4	141	4,41		X	X
	225		169	5,29			X	
	75	169	3	109	4,53			X
		193		120	4,97			X
		240		142	5,84			X
		169	4	144	4,53			X
		193		159	4,97			X
		240		188	5,84			X
	90	184	3	123	5,09			X
		208		134	5,52			X
		255		155	6,40			X
184		4	163	5,09			X	
208			177	5,52			X	
255			206	6,40			X	
12800	60	168	4	146	4,58	X		X
		162		108	4,47			X
		188	3	120	4,99		X	X
		239		146	6,02			X
		162		142	4,47			X
		188	4	159	4,99		X	X
	239		193	6,02			X	
	75	177	3	123	5,07			X
		203		135	5,59			X
		254		161	6,62			X
		177	4	162	5,07			X
		203		179	5,59			X
		254		213	6,62			X
	90	192	3	137	5,68			X
		218		150	6,19			X
		269		176	7,22			X
192		4	182	5,68			X	
218			199	6,19			X	
269			233	7,22			X	
14000	60	164	4	156	4,8			X
		190		175	5,4			X
		242		214	6,5			X
	75	238		7,2			X	
90	270	257	7,8			X		
15000	60	172	4	173	5,3			X
		200		195	6,0			X
		256		239	7,3			X
	75	270		262	8,0			X
16000	60	180	4	191	5,9			X
		210		216	6,6			X
		270		266	8,1			X

Altre dimensioni realizzabili su richiesta, nel rispetto dei seguenti vincoli dimensionali:  
Lunghezza max unico tronco 12.8m; 16m in 2 tronchi a incastro  
Conicità, da 8 a 15 mm/m; Diametro base massimo 280 mm; Diametro cima minimo 60 mm  
Spessori lamiera da 3 a 4 mm



Quest' innovazione è il risultato di una costante attività di ricerca e sviluppo, che fa di **Pali Campion** un leader di mercato all'avanguardia della tecnica.

Pali Campion vanta un'esperienza ultradecennale nel settore dei pali in acciaio.

*Siamo legati fin dalle origini alla ricerca e all'innovazione. Partiti molti anni fa come "artigiani", il nostro impegno è da sempre rivolto allo sviluppo. Crediamo e investiamo nell'innovazione tecnologica, per fornire soluzioni sempre più performanti e garantire una qualità costantemente in crescita.*



**PALI CAMPION S.r.l.**

Via A. De Gasperi, 45  
45025 Fratta Polesine (RO) - Italy  
Tel. +39 0425 668686  
E-mail: mail@palicampion.it

[www.palicampion.it](http://www.palicampion.it)



THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK  
ISO9001 - IT5358IGQ9810



ISO14001 - IT278513



OHSAS18001 - IT278931UK



GRUPPO  
ISTITUTO ITALIANO DELLA SALDATURA  
EN1090 - 0475CPR15



EN40 - 1608CPRP029



ISO3834 - IT464



Centro di trasformazione 1836/11