



POLITECNICO
MILANO 1863

LABORATORIO PROVE MATERIALI

Spett. le
TECFI S.p.A.
STRADA STATALE APPIA, KM 193
81050 PASTORANO (CE) - ITALIA

Certificato di Prova N. 2023/0838 emesso in Milano il 31/05/2023

Richiedente: TECFI S.p.A. – Pastorano (CE)

Ingresso materiale: 14/03/2023

CERTIFICATO DI PROVA

PROVE SU TUBI DI ANCORAGGIO PER PONTEGGI METALLICI

Sulle pagine seguenti sono riportate:

- le date di esecuzione delle prove;
- la descrizione dei campioni e la modalità di prova;
- i risultati ottenuti.

I risultati contenuti si riferiscono esclusivamente agli oggetti provati.

Questo rapporto di prova consta di pagine 9 e di 2 pagine di allegato che ne costituiscono parte integrante.

Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente e deve essere assoggettato a bollo in caso d'uso ai sensi del D.P.R. 642/72.

IL CAPO SERVIZIO

Roberto Minerva

Firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente.

Sede di Milano - Ufficio Accettazione materiale e Certificazione
via Celoria, 3 – 20133 Milano – Tel. 02 2399 4210 Fax 02 2399 4211

Sede di Lecco
via Gaetano Previati 1/C – 23900 Lecco – Tel. 0341/48 8793 Fax 0341/48 8771



POLITECNICO
MILANO 1863

LABORATORIO PROVE MATERIALI

Le prove sono state ultimate in data 17 maggio 2023.

PROVE SU TUBI DI ANCORAGGIO PER PONTEGGI METALLICI

Descrizione e identificazione dei campioni

N° 25 campioni di tubi di ancoraggio per ponteggi metallici modello TECFI HD0348480 con relativo golfare avente dimensioni riportate nella seconda pagina degli allegati. Le due modalità di prova sono schematicamente rappresentate in Figura 1.

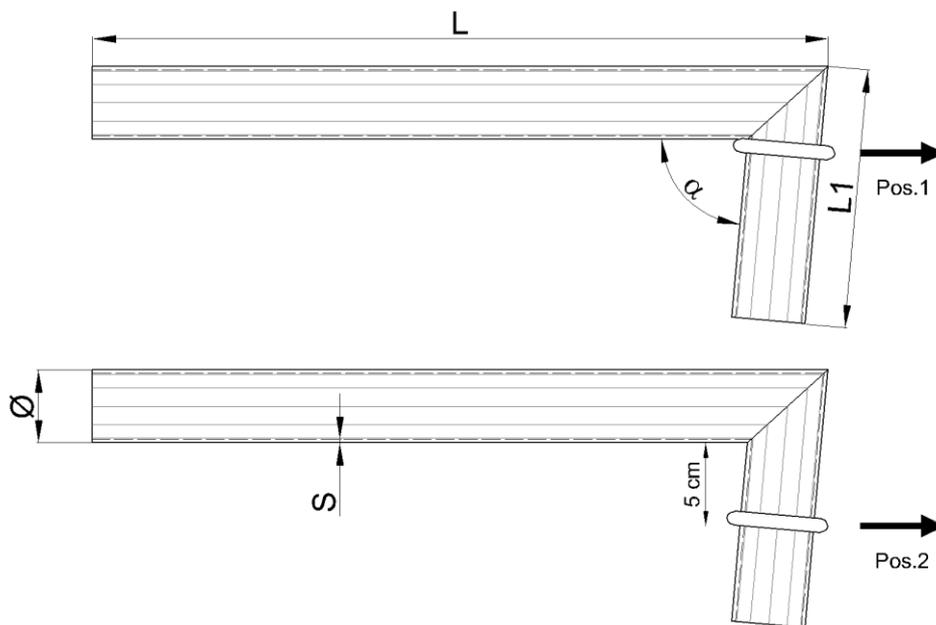


Figura 1: Tubi di ancoraggio, disegni costruttivi del Richiedente

Tabella 1: Dimensioni geometriche nominali

L (mm)	L1 (mm)	α (°)	S (mm)	Φ (mm)
480,00 $\pm 5,00$	170,00 $\pm 5,00$	83° $\pm 5^\circ$	2,70 $\pm 0,20$	48,30 $\pm 0,50$

Sono state effettuate 5 prove sperimentali ognuna della quali ha previsto 5 ripetizioni come di seguito esposto:

- 5 campioni (da S01 a S05): prova di scorrimento con anello all'angolo (posizione 1) con due giunti a singolo bullone e cerniera;

Il Responsabile Tecnico
Luigi Sacco

Firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente.

Sede di Milano - Ufficio Accettazione materiale e Certificazione
via Celoria, 3 – 20133 Milano – Tel. 02 2399 4210 Fax 02 2399 4211

Sede di Lecco
via Gaetano Previati 1/C – 23900 Lecco – Tel. 0341/48 8793 Fax 0341/48 8771



POLITECNICO
MILANO 1863

LABORATORIO PROVE MATERIALI

- 5 campioni (da S06 a S10): prova di scorrimento con anello all'angolo (posizione 1) con un giunto a doppio bullone e con un giunto a singolo bullone e cerniera;
- 5 campioni (da S11 a S15): prova di scorrimento con anello eccentrico (posizione 2) con un giunto a doppio bullone e con un giunto a singolo bullone e cerniera;
- 5 campioni (da S16 a S20): prova a rottura con anello all'angolo (posizione 1);
- 5 campioni (da S21 a S25): prova a rottura con anello eccentrico (posizione 2).

Norma di riferimento ed inquadramento normativo dei campioni

Lo scopo delle prove effettuate è la determinazione del valore del carico massimo applicabile sul braccio corto dell'elemento di ancoraggio per due differenti punti di applicazione del carico stesso.

Le modalità di prova sono state concordate con il Richiedente.

Descrizione dei metodi di prova

Al fine di raggiungere l'obiettivo delle prove il campione è stato inizialmente bloccato sul lato L attraverso apposito giunto mentre, all'altra estremità, il carico è stato applicato tramite il golfare fornito dal Richiedente parallelamente all'asse del lato L.

Sono stati considerati due punti di applicazioni del carico sul lato L1, a distanza dal filo interno del lato L pari a, rispettivamente, 0 cm e 5 cm. Una numerosità pari a 5 campioni è stata considerata per ciascuna posizione del carico applicato, per un totale di 25 prove.

Inizialmente a ciascun bullone del giunto è stata applicata una coppia pari a 50 Nm, come da normativa UNI EN 74-1 (2022).

Per tale configurazione di prova si è notato uno slittamento del campione nel dispositivo di ancoraggio inferiore senza alcuna evidenza di danneggiamento o plasticizzazione del campione stesso per i valori riportati nella tabella seguente, come previsto dalla normativa.

Dal momento che tale valore di carico è rappresentativo dello scorrimento del campione unicamente in una configurazione in opera identica a quella d'esercizio, si è proceduto ad opportune modifiche della configurazione di prova stessa con lo scopo di evitare lo scorrimento del campione. A tal fine si è provveduto a decapare il campione dallo strato di zincatura nella zona di afferraggio e ad inserire un

Il Responsabile Tecnico

Luigi Sacco

Firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente.

Sede di Milano - Ufficio Accettazione materiale e Certificazione
via Celoria, 3 – 20133 Milano – Tel. 02 2399 4210 Fax 02 2399 4211

Sede di Lecco
via Gaetano Previati 1/C – 23900 Lecco – Tel. 0341/48 8793 Fax 0341/48 8771



POLITECNICO
MILANO 1863

LABORATORIO PROVE MATERIALI

elemento pieno d'acciaio all'interno del campione stesso in corrispondenza dell'afferraggio al fine di evitare plasticizzazioni locali del campione. In detta configurazione è stato prevenuto lo scorrimento.

Tutte le prove sono state condotte in controllo di spostamento su una pressa elettromeccanica Schenck dalla capacità massima di 1000 kN alla velocità di 0.01 mm/sec.

Nelle tabelle seguenti sono riportate

- Codice campione
- Eccentricità del carico applicato rispetto all'intradosso del braccio lungo;
- Carico di rottura;
- Media, deviazione standard, coefficiente di variazione e valore caratteristico dei carichi di rottura per tipologia di prova, rispettivamente $N_{ru,m}$, Dev.St e COV, $N_{ru,k}$ così definiti:
 - Osservazione sperimentale resistenza a rottura: x_i con $i \in (1, 5)$
 - Valor medio delle osservazioni: $N_{ru,m} = \sum_{i=1}^5 x_i / 5$
 - Deviazione standard corretta delle osservazioni

$$Dev. st = \sqrt{\sum_{i=1}^5 (x_i - N_{ru,m})^2 / (5 - 1)}$$

- Coefficiente di variazione: $COV = 100 \cdot (Dev. st / N_{ru,m})$
- Valore caratteristico (frattile 5%) resistenza a rottura: $N_{ru,k} = N_{ru,m} - 1,645 \cdot Dev. st$

Il Responsabile Tecnico
Luigi Sacco

Firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente.

Sede di Milano - Ufficio Accettazione materiale e Certificazione
via Celoria, 3 – 20133 Milano – Tel. 02 2399 4210 Fax 02 2399 4211

Sede di Lecco
via Gaetano Previati 1/C – 23900 Lecco – Tel. 0341/48 8793 Fax 0341/48 8771

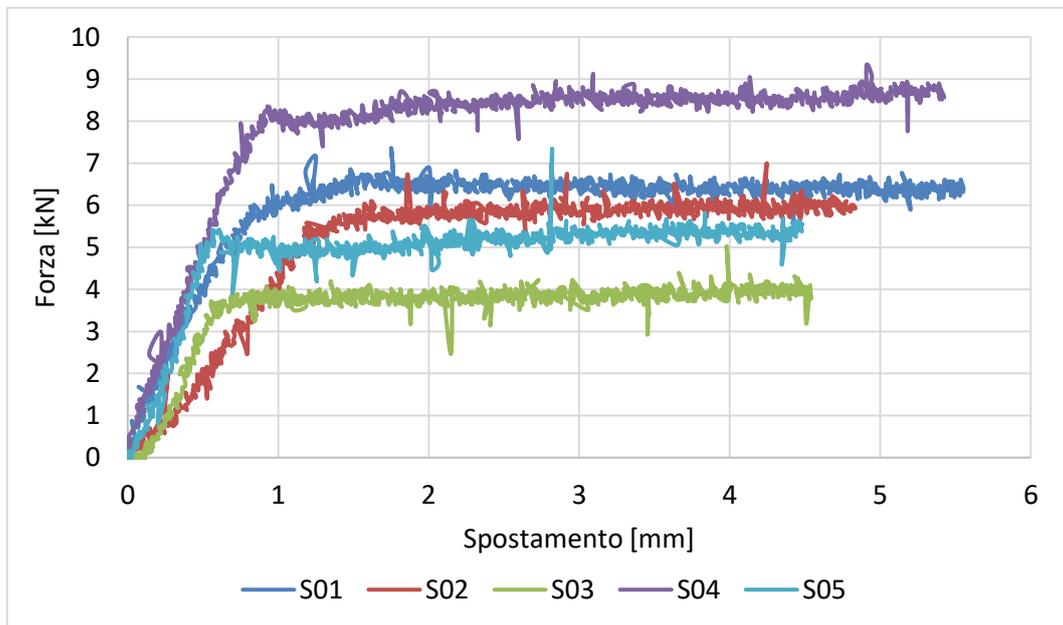


POLITECNICO
MILANO 1863

LABORATORIO PROVE MATERIALI

Risultati di prova

Codice campione	Eccentricità (cm)	Carico (kN)	$N_{ru,m}$ (kN)	Dev. St (kN)	COV (%)	$N_{ru,k}$ (kN)
S01	0	6,39	6,10	1,65	27,14	3,37
S02	0	6,01				
S03	0	3,98				
S04	0	8,56				
S05	0	5,54				
S06	0	10,70	9,68	1,90	19,58	6,56
S07	0	8,11				
S08	0	12,17				
S09	0	7,53				
S10	0	9,91				
S11	5	13,46	13,63	1,06	7,75	11,89
S12	5	14,85				
S13	5	14,20				
S14	5	12,01				
S15	5	13,63				



Il Responsabile Tecnico
Luigi Sacco

Firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente.

Sede di Milano - Ufficio Accettazione materiale e Certificazione
via Celoria, 3 – 20133 Milano – Tel. 02 2399 4210 Fax 02 2399 4211

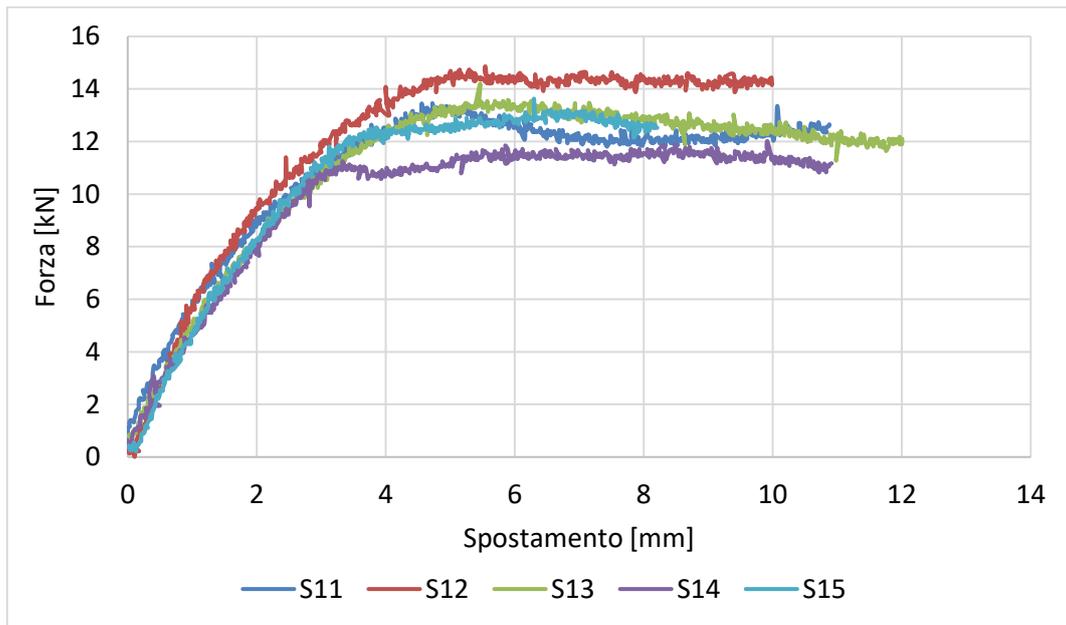
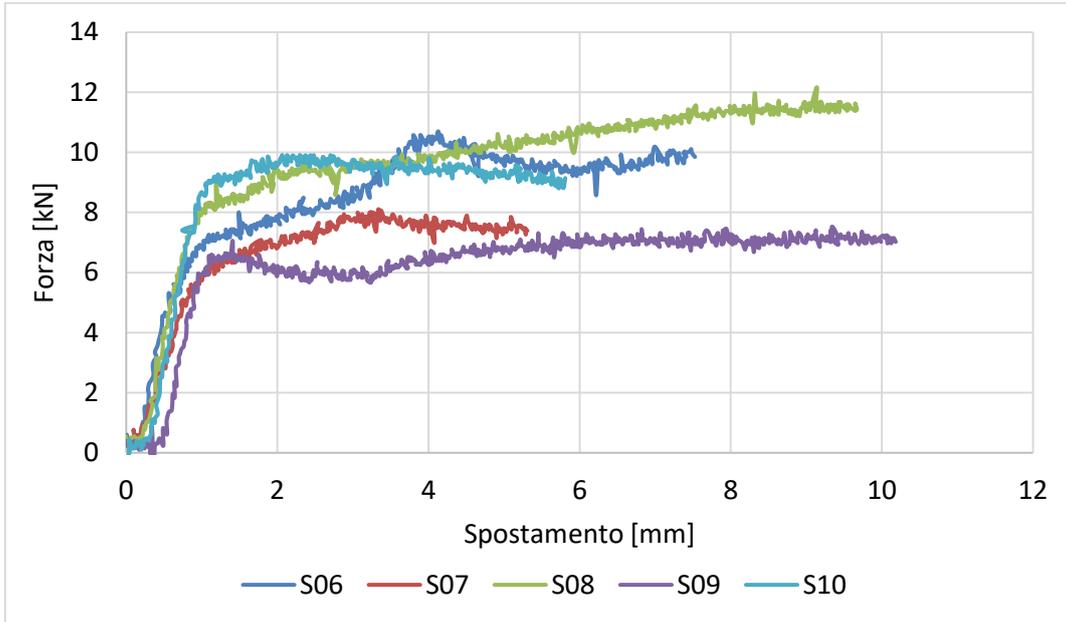
Sede di Lecco
via Gaetano Previati 1/C – 23900 Lecco – Tel. 0341/48 8793 Fax 0341/48 8771

Laboratorio Ufficiale (art. 20 Legge n. 1086 del 5 novembre 1971) – NB 1777 Reg. (UE) 305/2011



POLITECNICO
MILANO 1863

LABORATORIO PROVE MATERIALI



Firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente.

Il Responsabile Tecnico
Luigi Sacco

Sede di Milano - Ufficio Accettazione materiale e Certificazione
via Celia, 3 – 20133 Milano – Tel. 02 2399 4210 Fax 02 2399 4211

Sede di Lecco
via Gaetano Previati 1/C – 23900 Lecco – Tel. 0341/48 8793 Fax 0341/48 8771

Laboratorio Ufficiale (art. 20 Legge n. 1086 del 5 novembre 1971) – NB 1777 Reg. (UE) 305/2011

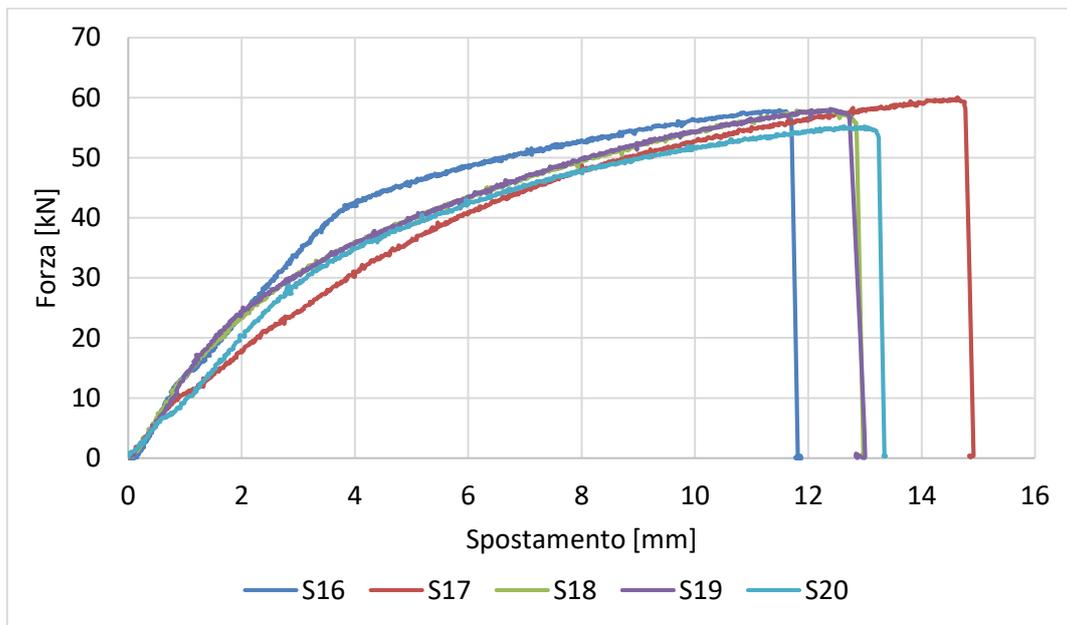


POLITECNICO
MILANO 1863

LABORATORIO PROVE MATERIALI

Prove di rottura

Codice campione	Eccentricità (cm)	Carico (kN)	$N_{ru,m}$ (kN)	Dev. St (kN)	COV (%)	$N_{ru,k}$ (kN)
S16	0	57,94	57,86	1,73	2,98	55,02
S17	0	60,03				
S18	0	57,99				
S19	0	58,12				
S20	0	55,19				
S21	5	41,77	42,28	2,07	4,90	41,01
S22	5	41,05				
S23	5	45,93				
S24	5	41,01				
S25	5	41,66				



Per i campioni S16- S20 la crisi è avvenuta per crisi a taglio dei filetti della barra anellata.

Il Responsabile Tecnico
Luigi Sacco

Firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente.

Sede di Milano - Ufficio Accettazione materiale e Certificazione
via Celoria, 3 – 20133 Milano – Tel. 02 2399 4210 Fax 02 2399 4211

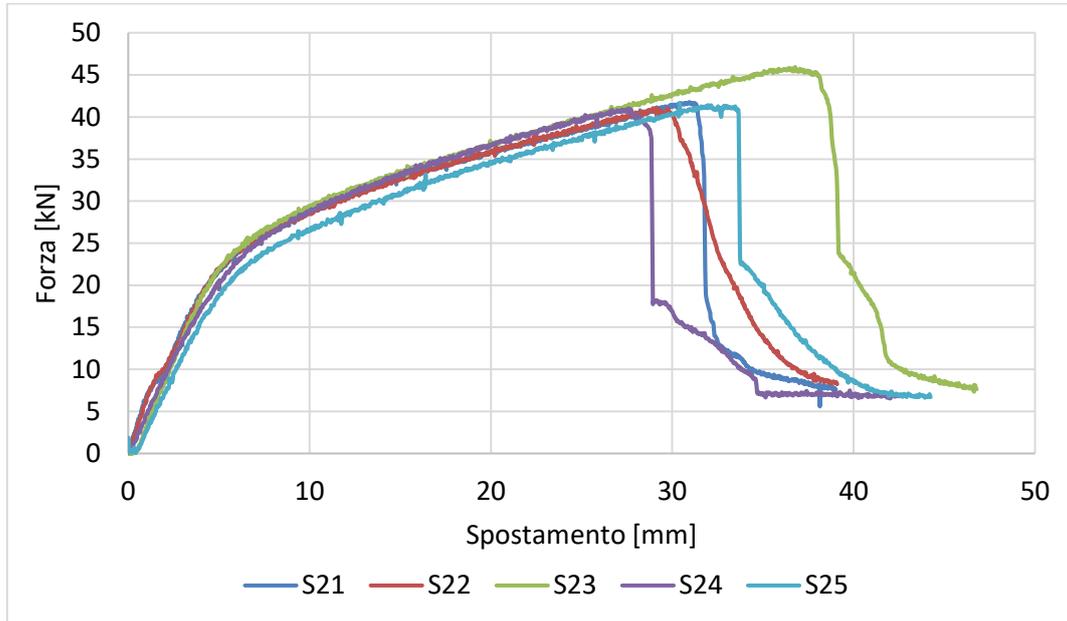
Sede di Lecco
via Gaetano Previati 1/C – 23900 Lecco – Tel. 0341/48 8793 Fax 0341/48 8771

Laboratorio Ufficiale (art. 20 Legge n. 1086 del 5 novembre 1971) – NB 1777 Reg. (UE) 305/2011



POLITECNICO
MILANO 1863

LABORATORIO PROVE MATERIALI



Per i campioni S21 – S25 la crisi è avvenuta per rottura dello spigolo saldato.

Firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente.

Il Responsabile Tecnico
Luigi Sacco

Sede di Milano - Ufficio Accettazione materiale e Certificazione
via Celoria, 3 – 20133 Milano – Tel. 02 2399 4210 Fax 02 2399 4211

Sede di Lecco
via Gaetano Previati 1/C – 23900 Lecco – Tel. 0341/48 8793 Fax 0341/48 8771

Laboratorio Ufficiale (art. 20 Legge n. 1086 del 5 novembre 1971) – NB 1777 Reg. (UE) 305/2011



POLITECNICO
MILANO 1863

LABORATORIO PROVE MATERIALI

Documentazione fotografica



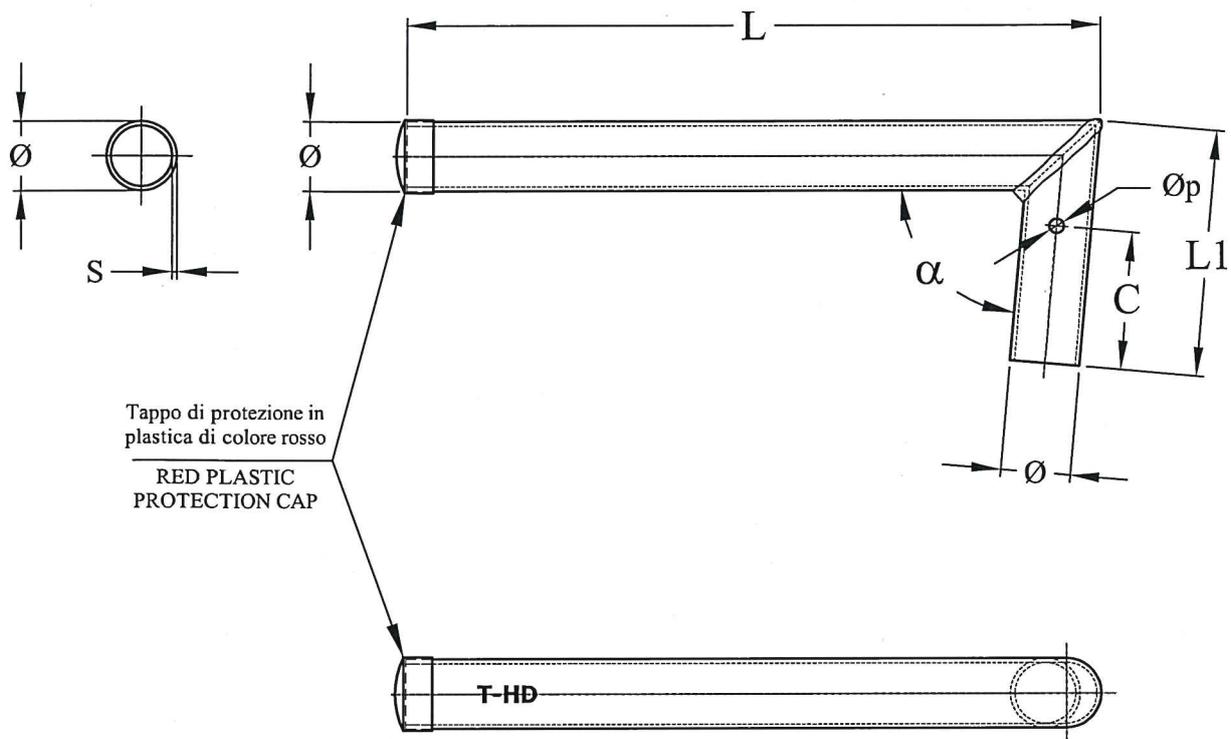
Il Responsabile Tecnico
Luigi Sacco

Firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente.

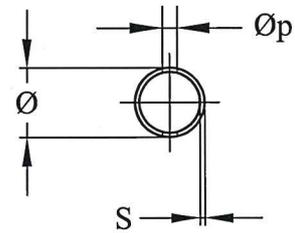
Sede di Milano - Ufficio Accettazione materiale e Certificazione
via Celoria, 3 – 20133 Milano – Tel. 02 2399 4210 Fax 02 2399 4211

Sede di Lecco
via Gaetano Previati 1/C – 23900 Lecco – Tel. 0341/48 8793 Fax 0341/48 8771

Laboratorio Ufficiale (art. 20 Legge n. 1086 del 5 novembre 1971) – NB 1777 Reg. (UE) 305/2011



Tappo di protezione in
plastica di colore rosso
RED PLASTIC
PROTECTION CAP



Size Ø x L	48.3 x 480
Ø	48.30 ± 0.50
Øp	10.00 ± 0.30
S	2.70 ± 0.20
L	480.00 ± 5.00
L1	170.00 ± 5.00
C	95.00 ± 4.00
α	83° ± 5°

Braccio ad "L" (saldato) tipo pesante con foro di sicurezza e tappo di protezione in plastica rosso, zincato min 5 µm (esente da Cr VI), logo T-HD

PATENTED HEAVY type "L" shaped (WELDED) steel pipe extension with safety hole and red plastic protection cap, zinc plated min 5 µm (Cr VI Free), with logo T-HD

Materiale / Material:

Acciaio S235 (Q235) /
S235 (Q235) Carbon Steel

Finitura / Finishing:

Zincato min 5 µm (esente da Cr VI) /
Zinc plated min 5 µm (Cr VI Free)

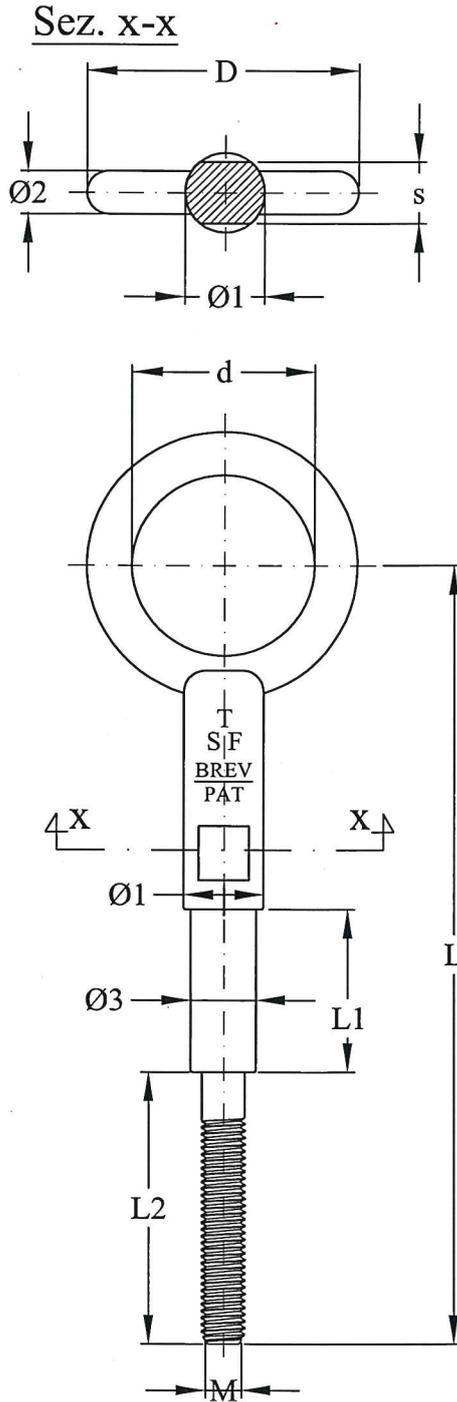
Disegnato da / Drawn by: Technical Department	Approvato da / Approved by:	Nome file / File name: HD0348480-Poli-01	Data / Date: 29/05/2023	Scala / Scale: n : n	Unità / Unit: mm
--	-----------------------------	---	----------------------------	-------------------------	---------------------



N° DIS. : HD0348480-Poli/01

Tecfi S.p.A.

Firma



Item code	DC0212220
Size (M x L)	M12 _{xp1.75} x 215
L	215.00 ± 3.00
Ø1	22.40 ± 0.50
Ø2	12.45 ± 0.50
Ø3	17.90 ± 0.30
d	50.00 ± 0.50
L1	45.00 ± 2.00
L2	75.00 ± 3.00
s	16.50 - 17.00

Golfare con filetto metrico, zincato (esente da Cr VI) .

Eye bolt machine screw, zinc plated (Cr VI Free).

Materiale / Material:
Acciaio al carbonio / Carbon Steel

Finitura / Finishing:
Zincato min 5 µm (esente da Cr VI) /
Zinc plated min 5 µm (Cr VI Free)

Disegnato da / Drawn by:
Technical Department

Approvato da / Approved by:

Nome file / File name:
DC0212220-Poli-01

Data / Date:
29/05/2023

Scala / Scale:
n : n

Unità / Unit:
mm



N° DIS. : DC0212220-Poli/01

Tecfi S.p.A.

Firma