

Tubi in acciaio senza saldatura
ad alto snervamento
per impieghi ingegneristici



Tenaris produce un'estesa gamma dimensionale di tubi senza saldatura, in acciaio ad alto snervamento, che trovano la loro applicazione in quelle realizzazioni di ingegneria dove è determinante contenere i pesi e/o dove è richiesto un aumento della resistenza alle sollecitazioni.

Tubi in acciaio senza saldatura ad alto snervamento per impieghi ingegneristici

Descrizione e campo di applicazione del prodotto

Tenaris ha sviluppato i seguenti gradi d'acciaio forniti allo stato bonificato:

TS460

TS590

TS690

TS770

TS890

Le caratteristiche principali di questi prodotti, rispetto ai gradi d'acciaio tradizionali, sono l'elevato valore di snervamento ed una buona tenacità, con la garanzia di una chimica che ne permette la saldabilità.

I tubi senza saldatura in acciaio ad alto snervamento per impieghi strutturali ed ingegneristici sono prodotti in accordo alla Specifica Tenaris PSP 00148.

Questi tubi sono usati in costruzioni in acciaio civili ed industriali dove la relazione tra massa e spazio occupato è particolarmente critica.

Norme applicabili

La Specifica Tenaris PSP 00148 è basata sulle norme EN 10210-1/2 e SEW 090 t.2. In tutti i casi, il riferimento è alle ultime edizioni di queste norme.

UNI EN 10210-1 ⁽¹⁾

Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali.

Parte 1: Condizioni tecniche di fornitura.

UNI EN 10210-2 ⁽¹⁾

Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali.

Parte 2: Tolleranze, dimensioni e proprietà strutturali.

SEW 090 t.2 ⁽¹⁾

Acciai a grano fine - ad alto snervamento bonificati.

Condizioni tecniche generali di fornitura per tubi senza saldatura.

(1) Ai fini del presente catalogo "basato su" significa che le norme sono solo prese come riferimento, ma il pieno rispetto di tali documenti non è previsto.

Definizione dell'ordine

Norma di fabbricazione:

- Specifica Tenaris PSP00148
- Grado acciaio
- Dimensioni: Diametro esterno, spessore & lunghezza in mm
- Quantità e relative tolleranze

Opzioni

- a) Gradi T690-TS770 modificati con tungsteno (W)
- b) Differenti valori di CEV
- c) Differenti valori di rettilineità
- d) Differenti lunghezze
- e) Altri controlli specifici
- f) Altri tipi di marcatura
- g) Colorazioni d'estremità
- h) Altri tipi di certificazione

Esempio 1 Designazione grado acciaio

PSP00148 TS 690

Snervamento minimo (N/mm²) per Spessori <= 16mm

Acciaio Strutturale Tenaris

Specifica di Prodotto Tenaris

Esempio 1 Designazione grado acciaio

PSP00148 TS 690 W

W=Tungsteno

Snervamento minimo (N/mm²) per Spessori <= 16mm

Acciaio Strutturale Tenaris

Specifica di Prodotto Tenaris



Gradi acciaio

Si tratta di acciai a basso tenore di carbonio e di zolfo con l'aggiunta di elementi micro-

leganti e tempranti, che possono variare in percentuale a seconda del grado acciaio.

ANALISI CHIMICA %									
GRADO ACCIAIO	C	Mn	Si	P	S	Ni	V	Cr	Mo
TS460-TS590	≤ 0,22	≤ 1,70	≤ 0,50	≤ 0,030	≤ 0,010	≤ 0,40	≤ 0,18	≤ 0,40	≤ 0,40
TS690-TS770	≤ 0,20	≤ 1,60	≤ 0,50	≤ 0,020	≤ 0,010	≤ 0,70	≤ 0,10	≤ 0,40	≤ 0,40
TS890	≤ 0,29	≤ 1,60	≤ 0,50	≤ 0,020	≤ 0,010	≤ 1,20	≤ 0,10	≤ 1,20	≤ 0,70

Altri elementi come Nb, e Ti possono essere aggiunti per migliorare la temprabilità e le proprietà meccaniche fino a un totale complessivo di 0.10% max. Il Boro non può essere intenzionalmente aggiunto. Elementi residui non specificati non eccederanno 0.05% ognuno.

Opzione

a) Su richiesta, Tenaris offre i seguenti gradi di acciaio modificati con Tungsteno: W.
Questo elemento (W) micro-legante migliora

la qualità della superficie dei tubi, facilitando la rimozione della scaglia di ossido.

ANALISI CHIMICA %										
GRADO ACCIAIO	C	Mn	Si	P	S	Ni	V	Cr	Mo	W
TS690W-TS770W	≤ 0,20	≤ 1,60	≤ 0,50	≤ 0,020	≤ 0,010	≤ 0,70	≤ 0,10	≤ 0,40	≤ 0,40	≤ 0,80

Saldabilità

La saldabilità è un fattore chiave per i tubi per applicazioni strutturali e per costruzioni.

Tenaris garantisce una buona saldabilità per i suoi prodotti, grazie alla composizione chimica controllata ed il basso carbonio equivalente.

Carbonio Equivalente (CEV)

Il massimo Carbonio Equivalente (CEV) è calcolato in base alla analisi di colata, con la seguente formula:

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr+Mo+V}{5} + \frac{Ni+Cu}{15}$$

CEV MASSIMO					
GRADE	TS460	TS590	TS690*	TS770	TS890
CEV % max	0,52	0,54	0,60	0,64	0,70

* Il grado TS690 con max. CEV 0.55% è fornibile, ordinando il materiale con designazione "TS690 L".

Opzione

b) Tenaris è in grado di offrire valori più contenuti di CEV per soddisfare le necessità dei clienti.
Altri metodi di calcolo come PCM possono essere concordati.

Saldabilità

Gli acciai qui indicati sono saldabili con le normali procedure di saldatura, tenendo in considerazione le regole tecniche generali. E' importante definire una procedura di saldatura tenendo conto delle seguenti condizioni:

- Spessore del materiale base
- Calore specifico di input (specialmente per considerare la zona termicamente alterata HAZ)

- Requisiti di progettazione
- Metodo di saldatura
- Caratteristiche di saldabilità del materiale

Particolari precauzioni devono essere prese nei confronti della suscettibilità delle cricche a caldo, che è maggiore per i grossi spessori ed acciai ad alta resistenza.

Questo fenomeno è connesso ai seguenti fattori:

- Composizione chimica(CEV)
- Il valore dell'idrogeno diffusibile nel materiale da saldare
- Microstruttura della zona termicamente alterata
- Concentrazione delle tensioni nel giunto saldato

Proprietà meccaniche

Le prove meccaniche sono effettuate a temperatura ambiente in direzione longitudinale secondo

EN10002-1. Le proprietà meccaniche sono indicate in tabella. Lo Snervamento è riportato come Rp 0.2% proof stress (0.2% permanent offset).

PROPRIETA' MECCANICHE							
GRADO ACCIAIO	Carico di snervamento min. (MPa)			Sp (mm)	Carico di rottura (MPa)		Allungamento min. %
	≤12	>12 ≤ 20	> 20 ≤ 40		≤ 20	>20 ≤ 40	
TS460	460	460	440		550-720	550-720	17
TS590	590	590	550		700-870	650-820	16
TS690	690	690	650		770-960	720-900	16
TS770	770	750	700		820-1000	750-930	15
TS890	890	870	850		940-1110	920-1090	14

Resilienza

La prova di resilienza è condotta secondo EN10045-1 provetta (full size) 10 x 10 mm

in direzione longitudinale a -40 °C.
Per ogni grado di acciaio sono indicati nella tabella i valori di energia assorbita per prova Charpy-V.

RESILIENZA LONGITUDINALE		
Charpy V-intaglio 10x10 a -40°C (*) – Energia assorbita J (media min.)		
Grado Acciaio	Sp (mm)	Longitudinale
TS460	All	30
TS590	All	30
TS690	≤20	45
	>20	40
TS770	≤20	45
	>20	40
TS890	≤20	45
	>20	40

Su richiesta, la prova di resilienza, può essere eseguita in direzione trasversale a -40°C, in questo caso i valori

di energia assorbita per prova Charpy-V per ogni grado di acciaio sono indicati nella tabella.

RESILIENZA TRASVERSALE		
Charpy V-intaglio 10x10 a -40°C (*) – Energia assorbita J (media min.)		
Grado Acciaio	Sp (mm)	Trasversale
TS460	All	21
TS590	All	21
TS690	≤20	30
	>20	27
TS770	≤20	30
	>20	27
TS890	≤20	30
	>20	27

* Altre temperature di prova possono essere concordate.

Dimensioni e Tolleranze

GAMMA DIMENSIONALE						
DE (mm)	48,3	76,2	139,7	219,1	508	
GRADI ACCIAIO	TS460					32
	TS590					32
	TS690					25
	TS770					25
	TS890					25

Per le seguenti dimensioni e gradi, il trattamento di Bonifica deve essere concordato:

- Per i gradi TS690/TS770/TS890 con Sp.>25mm
- Per il grado TS890 con DE < 139.7
- Per tutti i gradi con DE > 508 ≤ 711
- Per tutti i gradi con Sp ≤ 4mm
- Per tutti i gradi con DE < 48,3mm

TOLLERANZE DIMENSIONALI	
Diametro esterno DE	+/-1% con minimo di +/-0.5 mm
Spessore Sp	-10%(1), (2)
Rettilinearità	0.2% della lunghezza totale e 3 mm per ogni metro di lunghezza
Lunghezza	-0/+100 mm per lunghezza fissa ≥6000 mm(3)
Massa (Kg/m)	-6%/+8% per ogni tubo fornito

- 1) La tolleranza positiva è limitata da quella sul peso(Kg/m)
- 2) Tenaris garantisce una tolleranza su Sp -10%/+15% con sp medio che consente comunque di rispettare la toll.sul peso.
- 3) Tenaris può garantire, su richiesta, tolleranze più ristrette

Opzioni

- c) *Differenti valori di rettilinearità*
- d) *Differenti lunghezze*

Controlli non distruttivi

Ogni tubo è controllato, a scelta del fabbricante, mediante uno dei seguenti controlli non distruttivi e norme corrispondenti:

- Controllo con Flusso elettromagnetico disperso secondo EN 10246-5 e EN 10246-4
- Controllo con Eddy Current secondo EN 10246-3
- Controllo con Ultrasuoni secondo EN 10246-7 e EN 10246-6 per la rilevazione dei difetti longitudinali e trasversali

Per tutti i casi i controlli sono eseguiti utilizzando campioni di taratura standard con profondità difetti artificiali inferiori al 5 % (con minimo di 0.50 mm) dello spessore nominale e lunghi 25mm. I campioni hanno la stessa analisi chimica e le stesse dimensioni dei tubi in controllo.

Nel caso del controllo con Eddy Current (EN 10246-3) i campioni di riferimento hanno un foro radiale con un max diametro di 1.4 mm.

Il controllo visivo è condotto secondo Norma EN 10210-1 par. 9.3 e par. 6.8, la condizione superficiale dei tubi è corrispondente a quella tipica di un prodotto laminato a caldo e Bonificato.

I tubi avranno un magnetismo residuo ≤ 30 Gauss.

Opzione

e) Controlli addizionali possono essere concordati all'atto dell'ordine.

Protezione superficiale

I tubi saranno forniti allo stato grezzo di laminazione a caldo e bonificato.

Su richiesta i tubi possono essere forniti con superfici oleate.

Marcatura

Tutti i tubi saranno marcati a vernice con: TENARIS XX (codice stabilimento), n° ordine interno, n°colata, dimensioni, specifica, grado, paese di origine, collaudatore di stabilimento.

Su richiesta possono essere eseguite altre marcature.

Opzioni

f) Altri tipi di identificazione

g) Colorazione ad una estremità

Imballo

Diametri > 139,7 mm: singoli
Diametri $\leq 139,7$ mm: in fasci

Documentazioni

Per ogni fornitura un Certificato di prova materiali tipo 3.1 secondo EN10204-1 e un Packing List verranno emessi con le seguenti informazioni minime:

- Cliente e relativi riferimenti
- Ordine di fabbricazione
- Specifica e grado acciaio
- Analisi chimica
- Risultati prove meccaniche
- Conformità dei controlli non distruttivi
- Quantità fornite

Opzione

h) Altri tipi di certificazione.

Qualifica del prodotto

Su richiesta, prove di qualifica quali : WPS e WPQ (Specifica e qualifica della saldabilità), CTOD, etc. possono essere eseguite.

Assicurazione Qualità

Tutti gli stabilimenti Tenaris sono certificati secondo le Norme internazionali ISO-9001:2000

Ricerca & Sviluppo

Tenaris offre soluzioni migliori ed innovative per soddisfare le esigenze dei suoi clienti. Tenaris opera con i principali centri di ricerca e università in tutta il mondo al fine di sviluppare i prodotti richiesti dai clienti e ottimizzare i processi industriali per garantire le migliori prestazioni e affidabilità dei suoi prodotti. Tenaris offre una partnership ai suoi clienti che operano in diversi settori: dall'aziende meccaniche che fabbricano componenti utilizzando i tubi d'acciaio senza saldatura, alle società di ingegneria e di progettazione di costruzioni civili e industriali che sono costantemente alla ricerca di nuovi modi per migliorare la loro efficienza e la competitività nella realizzazioni di opere complesse.



Contact Us

EUROPE

Alessandro Giacobbe
agiacobbe@tenaris.com
(39) 035 560 2332 tel
(39) 035 560 3990 fax



ARGENTINA

Buenos Aires
Marcelo de Virgiliis
mdevirgiliis@tenaris.com
(54) 11 4018 3213 tel
(54) 11 4018 8373 fax

CANADA

Toronto
George Nogalo
gnogalo@tenaris.com
(1) 416 216 4617 tel
(1) 416 214 2043 fax

CINA

Beijing
Alexis Guadarrama
aguadarrama@tenaris.com
(86) 10 8459 7803 tel
(86) 10 6437 6746 fax

GERMANIA

München
Marc Rennings
mrennings@tenaris.com
(49) 89 232375 222 tel
(49) 89 232375 200 fax

ITALIA

Dalmine
Alessandro Giacobbe
agiacobbe@tenaris.com
(39) 35 560 2332 tel
(39) 35 560 3990 fax

GIAPPONE

Kawasaki
Takeshi Esumi
tesumi@tenaris.com
(81) 44 328 3444 tel
(81) 44 328 3458 fax

COREA

Seoul
Leandro Ramos
lramos@tenaris.com
(82) 2 798 3385 tel
(82) 2 798 3392 fax

MESSICO

Veracruz
Victor Palencia
vpalencia@tamsa.com.mx
(52) 55 5282 9943 tel
(52) 55 5282 9966 fax

ROMANIA

Zalau
Andras Balogh
abalogh@tenaris.com
(40) 260 603 223 tel
(40) 260 610 743 fax

SCANDINAVIA

München
Marc Rennings
mrennings@tenaris.com
(49) 89 232375 222 tel
(49) 89 232375 200 fax

UK

Coseley
Kevin Whitehouse
kwhitehouse@tenaris.com
(44) 1902 665288
(44) 1902 665263

USA

Houston
Juan Muhala
jmuhala@tenaris.com
(1) 713 767 4416 tel
(1) 713 582 1650 fax

distribuito da:

2003 - DALMINE SpA

Tutti i diritti riservati
REV. 02 Ottobre 2009

L'aggiornamento del presente catalogo si trova al sito
www.tenaris.it

Tenaris Marketing Communications

I dati e le caratteristiche dei prodotti illustrati nella presente pubblicazione sono forniti a titolo indicativo e pertanto possono essere soggetti a variazioni senza preavviso, qualora Tenaris ne ravvisi l'opportunità. La Società non si assume alcuna responsabilità circa eventuali inesattezze od omissioni nelle quali si sia involontariamente incorsi nella redazione del presente opuscolo.