

TUBI IN ACCIAIO SALDATI E SENZA SALDATURA PER OLEOGASDOTTI SECONDO LA NORMA API 5L – IN VIGORE

INTRODUZIONE

Secondo quanto previsto dalla normativa API in vigore si evidenziano due diverse tipologie di prodotti contraddistinti con la sigla **PSL1** e **PSL2** (product specification level).
che identificano due diverse qualità di prodotti .

La sigla PSL2 identifica prodotti con requisiti tecnici di livello superiore rispetto alla PSL1 .

PROCESSO DI FABBRICAZIONE

I tubi costruiti in conformità alla norma API 5L possono essere saldati (Welded) o senza saldatura (Seamless) e forniti in diversi gradi di acciaio ossia :

A25 , A, B , X42 , X46 , X52 , X56 , X60 ,X65 , X70 , X80

I tubi fabbricati in accordo alla specifica PSL1 prevedono qualità dell' acciaio comprese tra il grado A25 e il grado X70 ; per la specifica PSL2 invece la qualità minima è il grado B fino al grado X80.

COMPOSIZIONE CHIMICA – LIVELLO PSL1

PSL 1 - COMPOSIZIONE CHIMICA (Chemical Requirements)

TUBI SALDATI

Grado max	Carbonio max	Magnesio max	F o s f o r o		Z o l f o max
			max	min	
A25 CL I	0,21	0,60	-	0,030	0,030
A25 CL II	0,21	0,60	0,045	0,080	0,030
A	0,22	0,90		0,030	0,030
B	0,26	1,20		0,030	0,030
X42	0,26	1,30		0,030	0,030
X46,X52,X56	0,26	1,40		0,030	0,030
X60	0,26	1,40		0,030	0,030
X65	0,26	1,45		0,030	0,030
X70	0,26	1,65		0,030	0,030

PSL 1 - COMPOSIZIONE CHIMICA (Chemical Requirements)

TUBI SENZA SALDATURA

Grado max	Carbonio max	Magnesio max	F o s f o r o		Z o l f o max
			max	min	
A25 CL I	0,21	0,60	-	0,030	0,030
A25 CL II	0,21	0,60	0,045	0,080	0,030
A	0,22	0,90		0,030	0,030
B	0,28	1,20		0,030	0,030
X42	0,28	1,30		0,030	0,030
X46,X52,X56	0,28	1,40		0,030	0,030
X60,X65,X70	0,28	1,40		0,030	0,030

COMPOSIZIONE CHIMICA – LIVELLO PSL2

PSL 2 - COMPOSIZIONE CHIMICA (Chemical Requirements)

TUBI SALDATI

Grado max	Carbonio max	Magnesio max	F o s f o r o		Z o l f o max
			max	min	
B	0,22	1,20		0,025	0,015
X42	0,22	1,30		0,025	0,015
X46,X52,X56	0,22	1,40		0,025	0,015
X60	0,22	1,40		0,025	0,015
X65	0,22	1,45		0,025	0,015
X70	0,22	1,85		0,025	0,015

PSL 2 - COMPOSIZIONE CHIMICA (Chemical Requirements)

TUBI SENZA SALDATURA

Grado max	Carbonio max	Magnesio max	F o s f o r o		Z o l f o max
			max	min	
B	0,24	1,20		0,025	0,015
X42	0,24	1,30		0,025	0,015
X46,X52,X56	0,24	1,40		0,025	0,015
X60,X65,X70,X80	0,24	1,40		0,025	0,015

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Per ciò che riguarda le caratteristiche meccaniche (tensile requirement) vengono fissati opportuni requisiti tecnici in base alla tipologia del prodotto PSL1 e PSL2 (v. tabelle seguenti).

In merito alle prove di resilienza, non sono richieste per i tubi della categoria **PSL1** (a meno che non sia esplicitamente richiesto in fase di accettazione della commessa); per i tubi della categoria **PSL2**, di dimensioni (diametro e spessori) tali da consentire la realizzazione di provini, sono effettuate le prove di resilienza Charpy ad una temperatura di 0°C.

PSL 1 - TENSILE REQUIREMENT (Caratteristiche Meccaniche)

TUBI SALDATI E SENZA SALDATURA

Grado	<u>Yield Strength</u> Minimum		<u>Ultimate</u> <u>Tensile Strength</u> Minimum	
	psi	MPa	psi	MPa
A25	25.000	172	45.000	310
A	30.000	207	48.000	331
B	35.000	241	60.000	414
X42	42.000	290	60.000	414
X46	46.000	317	63.000	434
X52	52.000	359	66.000	455
X56	56.000	386	71.000	490
X60	60.000	414	75.000	517
X65	65.000	448	77.000	531
X70	70.000	483	82.000	563

PSL 2 - TENSILE REQUIREMENT (Caratteristiche Meccaniche)

TUBI SALDATI

Grado	<u>Yield Strength</u> Minimum		<u>Ultimate Tensile Strength</u> Minimum		<u>Ultimate Tensile Strength</u> Maximum	
	psi	MPa	psi	Mpa	psi	MPa
B	35.000	241	60.000	414	110.000	758
X42	42.000	290	60.000	414	110.000	758
X46	46.000	317	63.000	434	110.000	758
X52	52.000	359	66.000	455	110.000	758
X56	56.000	386	71.000	490	110.000	758
X60	60.000	414	75.000	517	110.000	758
X65	65.000	448	77.000	531	110.000	758
X70	70.000	483	82.000	563	110.000	758
X80	80.000	552	82.000	621	120.000	827

PROVA IDRAULICA (Hydrostatic Test)

Secondo quanto previsto dalle normative API in vigore la prova idraulica deve essere seguita su ciascun tubo e ,per diametri inferiori a 18" deve essere mantenuta per un tempo non inferiore a 5 secondi.

Per tubi di diametro superiore a 20" la durata della prova idraulica deve essere non meno di 20 secondi.

Per calcolare il valore della pressione di prova la norma suggerisce l'applicazione della seguente formula :

$$P = (20 \times Y \times S \times T) / D$$

Dove :

- ◆ P = pressione di prova idraulica (bar)
- ◆ T = Spessore nominale (mm.)
- ◆ D = Diametro esterno del tubo (mm.)
- ◆ S = Carico di snervamento minimo in Mpa (Yield Strength minimum)
- ◆ Y = Percentuale dello snervamento minimo (v. Tabella)

TABELLA VALORI DI Y

GRADO	DIMENSIONI	VALORE Y
A	$\Phi \geq 60,3 \text{ mm}$	0,60
B	$\Phi \geq 60,3 \text{ mm}$	0,60
X42 - X80	$\Phi \leq 141,3 \text{ mm}$	0,60
X42 - X80	$141,3 < \Phi \leq 219,1 \text{ mm}$	0,75
X42 - X80	$219,1 < \Phi \leq 508 \text{ mm}$	0,85
X42 - X80	$\Phi > 508 \text{ mm}$	0,90

**SINTESI RIEPILOGATIVA DELLE CARATTERISTICHE DEFINITE
DALLA NORMA API 5L**

(Per tubi saldati e senza saldatura)

SPECIFICHE	PSL1	PSL2
Gradi acciaio	A25 – X70	B – X80
Metodo di saldatura	Electric welded – Laser welded Longitudinal seam submerged-arc welded, Helical seam submerged arc welded	Come PSL1
Trattamenti termici (Normalizzazione della saldatura)	Richiesti per qualità acciaio \geq X42	Per tutti i gradi di acciaio dal grado B all'X80
Resilienza	Non richiesta (solo su specifica del committente)	Richiesta su tutti i gradi di acciaio

