

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Provincia di Sondrio

COMMITTENTE:

CONSORZIO DELLA MEDIA VALTELLINA
PER IL TRASPORTO DEL GAS
Via Nazario Sauro,33 - 23100 Sondrio (SO)

OGGETTO:

RETE DI TRASPORTO DEL GAS-METANO DI III[^] SPECIE
TRA CHIURO E TEGLIO (F.ne Tresenda)
1° LOTTO METANODOTTO DN 350
CHIURO-TIRANO

3.3

SPECIFICA TECNICA
SPECIFICA PER TUBI SALDATI (ERW)
SECONDO API 5L



TECNICO PROGETTISTA: DOTT. ING. MARCO RIVA

Sede: Via Tartano, 48 - 23018 TALAMONA (SO) tel./fax 0342-67.30.13

Unità Operativa: Via Vanoni, 98 - 23100 SONDRIO (SO) tel./fax. 0342-01.48.90

P.IVA 00840850143 C.F. RVI MRC 69A28 F712O e-mail: info@ingmarcoriva.com

Studio
Tecnico

Dott. Ing. Marco Riva

INDICE

1	GENERALITA'	4
1.1	Scopo e Campo di applicazione	4
1.2	Livello di conformità del prodotto	4
1.3	Grado del materiale	4
1.4	Sistema di qualità	4
2	NORME DI RIFERIMENTO	5
3	PROCEDIMENTO DI FABBRICAZIONE E MATERIALE	6
3.1	Fabbricazione tubi con saldatura longitudinale	6
3.2	Trattamenti termici	6
3.3	Magnetismo residuo	6
4	REQUISITI PER I MATERIALI	7
4.1	Composizione chimica	7
4.2	Proprieta' Meccaniche	8
5	DIMENSIONI, PESO , LUNGHEZZE E ESTREMITA'	9
5.1	Spessore	9
5.2	Lunghezza	9
5.3	Rettilineità	9
5.4	Jointers	9
6	ISPEZIONI E COLLAUDI	10
6.1	Collaudo della Composizione Chimica	10
	<i>Per l'analisi di colata</i>	10
6.2	Collaudo delle Prove Meccaniche	10
6.3	Prova Idraulica	10
6.4	Ispezione Visiva	11
6.5	Controllo Non Distruttivi	11
6.6	Prescrizione Supplementare (SR5)	15
7	MARCATURE	16
7.1	Sistema di marcatura	16

7.2	Marchatura a freddo	16
7.3	Rapporti di produzione	16
8	RIVESTIMENTI	17
9	ELENCO MATERIALE	17

1 GENERALITA'

1.1 **Scopo e Campo di applicazione**

Le clausole contenute nella presente Specifica introducono alcune modifiche restrittive o precisazioni, rispetto all'API Spc. 5L .

Tutte le prescrizioni contenute nei paragrafi della specifica API restano interamente validi se non annullati, modificati o sostituiti da clausole più restrittive contenute in questa specifica.

1.2 **Livello di conformità del prodotto**

Le Ditte costruttrici devono avere l'autorizzazione all'uso del Monogramma API per la fabbricazione di tubi in conformità alla normativa API Spc 5L. PSL 2

1.3 **Grado del materiale**

Questa specifica si riferisce a tubi ad alta resistenza, per condotte convoglianti idrocarburi sotto pressione in servizio, non corrosivi, in accordo con le prescrizioni API Spc. 5L, in particolare per acciaio di grado X52.

1.4 **Sistema di qualità**

Il costruttore deve istituire e mantenere un sistema di garanzia di qualità conforme alle norme ISO 9001 o equivalenti.

Tale conformità deve essere certificata.

2 NORME DI RIFERIMENTO

Oltre alle prescrizioni per i collaudi e le prove riportate nella presente specifica, il Costruttore deve osservare le prescrizioni contenute nell'ultima edizione delle seguenti norme:

API Spec. 5L	:	Line Pipe
API RP 5L1	:	Railroad Transportation of line pipe
ASME B 31.8	:	GAS Transmission and Distribution Piping System
ASTM A 370	:	Standard Test Methods and Definition for mechanical Testing of steel Products.
ASTM E 92	:	Test method for Vickers hardness of metal
ASTM E 112	:	Standard methods for estimating the average grain size of metals
ISO9001	:	Sistema di qualità - Criteri per l'assicurazione della qualità nella progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione e assistenza.

3 PROCEDIMENTO DI FABBRICAZIONE E MATERIALE

3.1 **Fabbricazione tubi con saldatura longitudinale**

I tubi saranno saldati a Resistenza Elettrica (ERW), secondo le API Spec. 5L para. 5.1.3.3.2 con livello di produzione PSL 2

La composizione chimica dell'acciaio deve essere in accordo con le prescrizioni della sezione 4, di questa specifica.

L'acciaio deve essere completamente calmato e a grano fine uguale o maggiore del grado 8 dell'ASTM E 112.

3.2 **Trattamenti termici**

I tubi forniti in accordo con la presente specifica possono essere normalizzati o rinvenuti in modo da evitare martensite residua.

Altri trattamenti termici potranno essere concordati tra il Fabbricante e l'Acquirente.

3.3 **Magnetismo residuo**

I tubi devono avere un magnetismo residuo max di 25 gauss

4 REQUISITI PER I MATERIALI

4.1 Composizione chimica

La tabella 3.1 dell'API Spc. 5L viene annullata e sostituita dalla seguente tabella sulla base dei requisiti chimici dell'analisi di colata. Gli elementi di lega devono essere limitati come sotto riportato; comunque si dovrà adottare precauzioni per non alterare la saldabilità del tubo.

Grado API: X52

Carbonio max	: 0.16
Manganese max	: 1.35
Silicio min	: 0.15
Silicio max	: 0.40
Fosforo max	: 0.025
Zolfo max	: 0.015
Ni + Va + Ti max	: 0.15
Carbonio eq. Max	: 0.42

Note:

- Per ogni riduzione dello 0.01% di carbonio, indicato nella tabella sopra riportata, si ammette un aumento dello 0.05% di Manganese fino ad un massimo di 1.60% .
- Il contenuto di Cr + Ni + Cu non deve superare lo 0.50% complessivamente.
- Il Costruttore deve osservare le prescrizioni per il carbonio equivalente, calcolato con la seguente formula:

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

4.2 Proprieta' Meccaniche

4.2.1 Prove di trazione

Per tutti i tubi il rapporto tra il carico di snervamento e la resistenza alla trazione debbono essere determinati e tale rapporto non deve eccedere 0.90.

4.2.2 Prove di resilienza

La prova di resilienza sarà fatta in accordo con la prescrizione supplementare SR5

4.2.3 Prove di durezza

Su provini, per ogni colata, saranno fatte delle prove di durezza sui bordi e nella mezzeria dei tubi e la durezza dovrà essere inferiore a 240 HV per tutti i gradi dei materiali

5 DIMENSIONI, PESO , LUNGHEZZE E ESTREMITA'

5.1 Spessore

I valori, sulle tolleranze dello spessore, indicati nella Spc. API vengono annullati e sostituiti dai seguenti:

La massima tolleranza ammessa è la seguente:

+ 10% - 5%.

5.2 Lunghezza

Le lunghezze dei tubi consegnati, se non diversamente indicato in ordine, devono avere le seguenti lunghezze:

-il 90% deve avere una lunghezza compresa tra 10 m e 14 m

-il 10% può avere una lunghezza compresa tra 6 m e 10 m.

5.3 Rettilinearità

Lo scostamento della linea retta non deve superare lo 0,1% della lunghezza.

5.4 Jointers

Non è ammessa la fornitura di jointers (tubi di lunghezza normale ottenuti collegando due spezzoni tramite saldatura).

5.4.1 Smusso dei tubi

Tutti i tubi devono essere forniti smussati in accordo con l'API Spc. 5L (30° +5 e -0); nell'asportare le bave interne, si deve aver cura di non asportare del metallo in eccesso e di non formare cavità allo interno.

Un'asportazione di metallo in eccesso è motivo sufficiente per il rifacimento dello smusso.

Se la spalla dello smusso è inferiore a 0.8 mm non deve essere portata in tolleranza con l'uso della lima o mola; ma lo smusso deve essere rifatto completamente.

6 ISPEZIONI E COLLAUDI

6.1 Collaudo della Composizione Chimica

6.1.2 Analisi di colata

Il Costruttore deve fornire i certificati di analisi di ogni colata e su una colata ogni 10 si devono ricercare le percentuali di tutti gli elementi aggiunti o presenti come impurezze.

6.1.3 Analisi di controllo del prodotto

Per l'analisi di controllo del prodotto, con campioni prelevati dal tubo finito, sono ammesse le seguenti variazioni rispetto ai requisiti richiesti nella tabella

Per l'analisi di colata

Carbonio	+ 0.02 %
Manganese	+ 0.10 %
Fosforo	+ 0.00 %
Zolfo	+ 0.00 %
Carbonio equivalente	+ 0.02 %

6.2 Collaudo delle Prove Meccaniche

6.2.1 Prove di trazione

Le prove devono essere eseguite:

per ogni lotto di 100 tubi o meno di diametri inferiori a 6"5/8 (168.3 mm)

per ogni lotto di 50 tubi o meno per diametri uguali o superiore a 8" (219.1 mm).

6.3 Prova Idraulica

6.3.1 Requisiti della Prova Idraulica

Le pressioni di prova devono essere mantenute per non meno di 15 secondi.

La pressione di prova deve risultare uguale o superiore a quella calcolata con la formula API ma con sollecitazione pari al 95% del carico nominale di snervamento (SMYS) e spessore nominale, senza la limitazione prevista dall'API.

6.4 Ispezione Visiva

Tutti i tubi devono essere esaminati visivamente e non devono avere difetti superiori a quelli previsti dall'API Spc. 5L.

6.5 Controllo Non Distruttivi

6.5.1 *Controllo della Committente*

Le ispezioni dovranno essere in accordo con (ITP) del Costruttore approvato dalla Committente

Sistema d'ispezione

- Il controllo ad ultrasuoni deve coprire il 100% della superficie del tubo.
La taratura delle apparecchiature, con il tubo campione costruito in accordo con le API spec. 5L, deve essere eseguita nelle stesse condizioni di controllo utilizzate per l'ispezione durante la normale produzione dei tubi e con la seguente frequenza.
- all'inizio e alla fine d'ogni normale turno di lavoro
- ogni volta che il funzionamento del sistema fa sorgere dubbi sulla sua efficienza.

Se, durante le verifiche di taratura, non sono rilevati i segnali causati dagli intagli e dai fori artificiali nel tubo campione di taratura e non mettono in funzione l'allarme automatico e lo spruzzatore di vernice, tutti i tubi controllati dall'inizio della precedente taratura devono essere ricontrollati.

6.5.2 *Metodi d'ispezione*

La saldatura longitudinale sarà sottoposta in fabbrica ad un controllo non distruttivo su tutta la sua lunghezza e spessore, con i metodi approvati dall'Acquirente in modo da rilevare eventuali difetti sia nella linea di fusione che nella zona termicamente alterata.

Tutti i tubi fabbricati in conformità a questa specifica devono essere sottoposti in officina ad un controllo non distruttivo sul corpo del tubo, in modo da evidenziare eventuali difetti.

- a) Il controllo ad ultrasuoni, deve essere eseguito sul 100% della saldatura longitudinale e con un minimo di quattro sonde angolate e si dovranno ispezionare fuori della linea di produzione, della zona di saldatura del tubo con un movimento del tubo e delle sonde tale da assicurare il controllo di tutto lo spessore di una sezione coassiale longitudinale il cordone di saldatura e avente una larghezza di almeno 6 mm.
- b) L'ispezione con ultrasuoni o con controllo elettromagnetico del corpo del tubo sarà in accordo con le seguenti alternative:
- Il controllo mediante sistema elettromagnetico dovrà essere eseguito con un movimento relativo del tubo. Il controllo deve coprire una larghezza del 100% della superficie del tubo.
 - Il controllo ad ultrasuoni dovrà essere eseguito con movimento relativo del tubo e le sonde devono coprire il 50% della superficie del tubo.

Le superfici del tubo devono essere adeguatamente lisce e pulite (scaglie d'ossido, vaiolature, rigature non devono causare degli intoppi per l'ispezione).

6.5.3. *Indagine ultrasonica*

L'apparecchiatura ad ultrasuoni deve avere un dispositivo d'allarme automatico per il controllo continuo dell'accoppiamento e dei segnali superiori al limite di taratura. L'apparecchiatura per l'indagine ultrasonica deve permettere di localizzare i difetti corrispondenti ai segnali che superano il livello limite del pezzo campione di taratura. La taratura dell'apparecchiatura ad ultrasuoni con il pezzo campione deve essere eseguita nelle stesse condizioni d'ispezione dei tubi di normale produzione. La taratura deve essere fatta:

- all'inizio d'ogni turno normale d'ispezione;
- almeno un'altra volta, durante ogni turno d'ispezione;
- ogni volta che sorgano dubbi sull'efficienza del "sistema" di controllo per richiesta dell'ispettore dell'Acquirente.

Se durante la verifica di taratura, gli intagli o fori del pezzo campione non sono rivelati o se i segnali causati dagli intagli o dai fori del pezzo campione non azionano i dispositivi automatici d'allarme, di marcatura e di selezione, tutti i tubi già controllati dopo la precedente verifica devono essere ispezionati di nuovo.

6.5.4 *Limiti di accettazione*

I tubi che durante il controllo non distruttivo, secondo l'API Spc. 5L , che rivelino dei difetti tali da provocare segnali superiori a quelli causati da fori e/o intagli artificiali del tubo campione, devono essere considerati provvisoriamente scartati fino a successive accurate verifiche.

Se dopo l'indagine il difetto risulta non accettabile e/o non riparabile, il tubo sarà scartato definitivamente.

Il difetto deve essere eliminato rispettando le prescrizioni del sez. 10.

Quanto la percentuale di tubi difettosi , durante la produzione , supererà il 15%, si dovrà interromperà la produzione fino ad accertamento ed eliminazione dei difetti.

Saranno considerate valide le apparecchiature che usano un controllo ultrasonico o a flusso magnetico.

I sistemi devono essere provvisti di uno spruzzatore di vernice e di un segnalatore acustico automatico che funzioni ogni volta che il tratto ispezionato dà dei segnali superiori a quelli provocati da intagli e/o fori artificiali del tubo campione di taratura.

Tutte le estremità del tubo devono essere sottoposte ad un controllo supplementare non distruttivo in fabbrica effettuato secondo i metodi approvati dalla Committente e cioè:

- Controllo di una fascia circonferenziale di almeno 25 mm di larghezza a partire dallo smusso, utilizzando un metodo di controllo ad ultrasuoni o elettromagnetico per l'individuazione di eventuali difetti.

La Committente presenzierà tutti i collaudi e/o prove secondo quanto riportato nei fogli dati di collaudo o secondo quanto riportato in ordine.

- I difetti che raggiungono le superfici dello smusso e sono situate a 250 mm dall'estremità del tubo, sono considerate difetti inaccettabili. Questi difetti possono essere eliminati soltanto tagliando le parti difettose.
- Qualsiasi difetto superficiale quale vaiolatura, scaglie, bavature, fori, rigature e scanalature possono essere riparati solo se compresi nei limiti di tolleranza dello spessore.
- Inoltre sono considerati non accettabili tutti quei difetti superficiali che non permettono un controllo non distruttivo efficiente.

6.5.5 *Riparazione con saldatura*

Non sono ammesse riparazioni dei difetti con saldatura.

Tutte le imperfezioni superficiali possono essere eliminate mediante molatura o con asportazione del difetto con taglio della parte difettosa.

6.6 **Prescrizione Supplementare (SR5)**

6.6.1. Prova di resilienza Charpy

Le provette dovranno avere un intaglio a V e saranno tagliate e lavorate a macchina in modo che la loro lunghezza (L) sia orientata nel modo seguente:

- longitudinalmente al tubo (parallelamente all'asse del tubo) per diametri inferiori a 16" (406,4 mm).
- trasversalmente al tubo per diametri uguali e superiori di 16" (406,4 mm) .

Per ogni campione prelevato da un tubo finito di ogni colata o da ogni lotto di 100 tubi per diametri inferiori a 6" e 50 tubi per diametri superiori si otterranno 3 provette. Un campione sarà prelevato a 90° dell'altro.

La temperatura di prova può essere specificata su ogni ordine d'acquisto in funzione delle esigenze della Committente. Se la temperatura di prova non è specificata nell'ordine di acquisto, essa deve essere convenzionalmente assunta pari a -10 °C.

Per le temperature di prova, stabilite nell'ordine di acquisto o assunte convenzionalmente, i valori di resilienza sui provini normali da un tubo rappresentativo di una colata, devono risultare superiori o uguali ai seguenti:

Media di tre provini	: 36 J/cm ²
Min. singolo valore	: 28 J/cm ²

7 MARCATURE

7.1 Sistema di marcatura

Oltre alle prescrizioni della Spc. API tutti i tubi devono essere numerati e marcati con vernice indelebile; queste marcature ,dove é possibile, dovranno essere riportate sulla superficie interna dei tubi.

7.2 Marcatura a freddo

L'incisione a freddo è ammessa solo sullo smusso del tubo.

7.3 Rapporti di produzione

Il Costruttore deve fornire alla Committente un rapporto di produzione, in numero di copie riportato in ordine, indicando per ogni tubo almeno quanto segue:

- il numero di identificazione del tubo nella fornitura
- il numero di colata di provenienza del tubo
- la lunghezza del tubo
- il peso del tubo.

Il Costruttore deve fornire, in numero di copie riportato in ordine, i certificati di accettazione che comprendono i risultati di tutte le prove previste in questa specifica ed eseguite sul materiale consegnato (certificati di prove chimiche, meccaniche, idrostatiche, ecc.).

8 RIVESTIMENTI

Sarà cura della D.L. dare eventuali indicazioni su particolari rivestimenti dei tubi che si discostino dalle specifiche previste dagli elaborati progettuali

I tubi senza rivestimento e devono essere esenti da scaglie di ossido e da macchie d'olio e di vernice, l'acquirente potrà richiedere una vernice protettiva temporanea.

9 ELENCO MATERIALE

Pos.	DN (")	Spessore (mm)	Q.tà (m)	Materiale
1	14"	6.4	(*)	API 5L X52 ERW

(*) Come da elaborato 2.5

Sondrio, febbraio 2013

IL TECNICO

Dott. Ing. Marco Riva

