

CIG	Apparecchi a gas per uso domestico Tubi flessibili di acciaio inossidabile a parete continua	UNI 9891
Domestic gas equipment — Stainless steel hoses		
Dimensioni in mm		
SOMMARIO		
1. Scopo.....	pag. 1	5.4. Prova di corrosione alla nebbia salina " 4
2. Campo di applicazione.....	" 1	5.5. Prova di flessione..... " 4
3. Termini e definizioni.....	" 1	5.6. Prova d'urto..... " 4
3.1. Tubi metallici flessibili.....	" 1	5.7. Prova di tenuta a vuoto delle saldature " 4
3.2. Tubo estensibile.....	" 2	5.8. Prova di tenuta in temperatura..... " 5
3.3. Tubo non estensibile.....	" 2	5.9. Prova di resistenza delle guarnizioni all'azione dei gas di petrolio liquefatti... " 5
3.4. Lunghezza di fornitura.....	" 2	5.10. Prova di resistenza alla pressione idraulica..... " 5
3.5. Lunghezza massima.....	" 2	5.11. Resoconto di prova..... " 7
3.6. Diametro esterno.....	" 2	6. Designazione e marcatura..... " 7
3.7. Raggio minimo di curvatura.....	" 2	7. Istruzioni per il montaggio, l'uso e la manutenzione..... " 8
4. Requisiti.....	" 2	Appendice
4.1. Caratteristiche costruttive.....	" 2	A 1. Collegamento a portagomma..... " 6
4.2. Dimensioni.....	" 2	A 2. Collegamento di raccordi filettati. " 8
5. Prove.....	" 3	A 3. Prova di tenuta..... " 8
5.1. Prova di resistenza allo schiacciamento " 3		
5.2. Prova di curvatura..... " 3		
5.3. Prova di deformabilità alla pressione idraulica..... " 3		
1. Scopo		
La presente norma indica i criteri di costruzione, i requisiti minimi, ed i metodi di prova relativi, dei tubi flessibili di acciaio inossidabile a parete continua ai fini della sicurezza nell'impiego.		
2. Campo di applicazione		
La presente norma si applica ai tubi flessibili di acciaio inossidabile a parete continua destinati ad essere usati per allacciamento di apparecchi utilizzatori (alimentati a gas manifatturato, gas naturale, gas di petrolio liquefatti) con portata termica non maggiore di 35 kW.		
3. Termini e definizioni		
Ai fini della presente norma, oltre a quanto riportato nelle UNI 5687, UNI 7141, UNI 8317, UNI ISO 7/1, UNI ISO 228/1, UNI ISO 7369 e ISO 683/13, valgono le seguenti definizioni.		
3.1. tubi metallici flessibili a parete continua ondulata, di acciaio inossidabile per allacciamento:		
Tubi che servono per realizzare il collegamento fra l'impianto interno di alimentazione del gas e gli apparecchi utilizzatori.		
I tubi possono essere di due tipi: estensibili e non estensibili, in ambo i casi sempre provvisti di raccordi filettati e muniti di guarnizioni.		
Nota — <i>Nel seguito della norma sono denominati tubi.</i>		
<i>(segue)</i>		
Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di fogli di aggiornamento. È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o foglio di aggiornamento.		

- 3.2. **tubo estensibile:** Tubo flessibile che può essere esteso fino alla lunghezza massima.
- 3.3. **tubo non estensibile:** Tubo flessibile utilizzato nella lunghezza di fornitura.
- 3.4. **lunghezza di fornitura:** Lunghezza dichiarata dal costruttore nelle condizioni di fornitura.
- 3.5. **lunghezza massima:** Dimensione dello sviluppo di utilizzo, dichiarata dal costruttore, a cui può essere esteso il tubo. Per i tubi non estensibili coincide con la lunghezza di fornitura.
- 3.6. **diametro esterno:** Diametro della circonferenza esterna del tubo, misurata sulla cresta dell'ondulazione, nelle condizioni di fornitura.
- 3.7. **raggio minimo di curvatura:** Distanza minima fra il centro di curvatura e l'asse longitudinale del tubo piegato.

4. Requisiti

I tubi devono essere di tipo e costruzione tali da soddisfare tutte le prescrizioni della presente norma.

4.1. Caratteristiche costruttive

- 4.1.1. Tutte le parti a contatto con il gas (guarnizioni escluse) devono essere di acciaio inossidabile austenitico. La parte ondulata a parete continua deve essere ricavata da nastro di acciaio inossidabile austenitico del tipo 19 - ISO 683/13, corrispondente ai tipi AISI 316 L e X2CrNiMo 1712 - UNI 8317, o di qualità più resistente alla corrosione, avente spessore minimo di 0,20 mm.
- 4.1.2. Il dado girevole del raccordo di estremità deve essere pure di acciaio inossidabile austenitico. Tutte le saldature devono essere solubilizzate.
- 4.1.3. Il tubo deve essere equipaggiato con due raccordi filettati a dado girevole femmina, rappresentati nella fig. 3, aventi la filettatura secondo UNI ISO 228/1 e le dimensioni indicate nel prospetto II, oppure con un raccordo filettato a dado girevole femmina ed un raccordo rappresentato nella fig. 4 avente la filettatura maschio secondo UNI ISO 7/1 e le dimensioni indicate nel prospetto III.
- 4.1.4. La superficie non deve presentare fessure, scaglie, crateri, punti di corrosione o comunque difetti rilevabili a vista. L'unione fra il raccordo di estremità e la parte ondulata deve essere eseguita mediante elettrosaldatura.

4.2. Dimensioni

- 4.2.1. I valori minimi dei diametri sono riportati nel prospetto I.

Prospetto I — Diametro interno dei tubi flessibili

DN mm	Diametro interno mm
15	12
20	15
25	23

- 4.2.2. Lo sviluppo massimo del tubo, misurato fra le sedi di tenuta, sia per i tubi non estensibili, sia per i tubi estensibili, dopo aver subito l'allungamento, non deve superare 2 000 mm.
- 4.2.3. Il raggio minimo di curvatura dei tubi deve essere pari a una volta e mezzo il diametro esterno del tubo stesso.

5. Prove

Ciascun tubo deve essere in grado di superare positivamente tutte le prove indicate, nell'ordine in cui sono state elencate.

- Prova di resistenza allo schiacciamento (vedere 5.1);
- prova di curvatura (vedere 5.2);
- prova di deformabilità alla pressione idraulica (vedere 5.3);
- prova di corrosione alla nebbia salina (vedere 5.4);
- prova di flessione (vedere 5.5);
- prova d'urto (vedere 5.6);
- prova di tenuta a vuoto delle saldature (vedere 5.7);
- prova di tenuta in temperatura (vedere 5.8);
- prova di resistenza delle guarnizioni all'azione dei gas di petrolio liquefatti (vedere 5.9);
- prova di resistenza alla pressione idraulica (vedere 5.10).

I tubi estensibili devono essere provati nella condizione di massima estensione.

Tutte le prove devono essere comunque eseguite su tubi, chiamati in seguito campioni, completi di raccordi ed aventi lunghezza pari a 1 000 mm.

5.1. Prova di resistenza allo schiacciamento

Il campione è posto fra due piani lisci, paralleli, a spigoli arrotondati, con raggio di circa 3 mm, aventi lunghezza di 100 mm e larghezza pari almeno a 3 volte il diametro esterno del tubo D_e ; essi sono avvicinati fra di loro sino a raggiungere il carico di 3 000 N.

La deformazione permanente sotto tale carico deve essere minore o uguale a 1/3 del diametro esterno iniziale. Dopo la prova il campione deve superare la prova di tenuta, come in 5.8.

5.2. Prova di curvatura

La prova consiste nel curvare manualmente il campione fino a raggiungere un raggio di curvatura R pari a 1,5 volte il diametro esterno D_e del tubo (fig. 1).

La curvatura deve essere eseguita una sola volta e non si deve rilevare alcuna deformazione permanente dopo aver riportato il campione in posizione rettilinea, misurata sulla cresta dell'ondulazione, maggiore di 0,5 mm.

Dopo la prova il campione deve superare la prova di tenuta, come in 5.8.

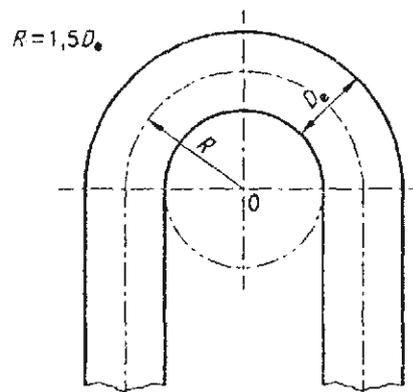


Fig. 1

5.3. Prova di deformabilità alla pressione idraulica

La prova consiste nel riempire di acqua il campione e nel far salire gradualmente la pressione all'interno fino a raggiungere il valore di 2 bar in un tempo compreso fra 1 e 2 min, mantenendo tale valore per 5 min.

Applicare il campione al dispositivo mediante opportuni raccordi, dei quali uno è costituito da un semplice tappo. Al termine dei 5 min, alla pressione di prova di 2 bar, la lunghezza del campione deve essere maggiore od uguale alla lunghezza iniziale, con una variazione del 10%.

(segue)

5.4. Prova di corrosione alla nebbia salina

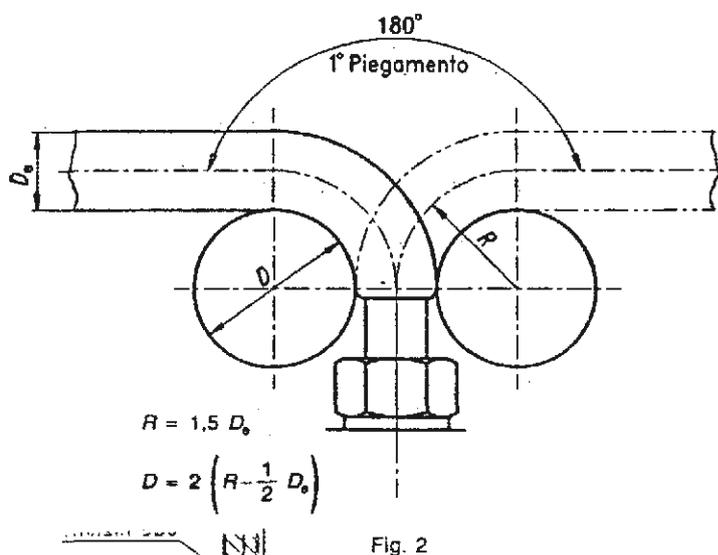
Un campione è posto in camera a nebbia salina, con le modalità prescritte dalla UNI 5687, per la durata di 96 h. Dopo tale prova il campione è lavato accuratamente con acqua distillata.

Verificare che il campione:

- non presenti punti di corrosione e crateri, né sul tubo, né sulle saldature;
- superi la prova di resistenza alla pressione idraulica, come in 5.10;
- superi la prova di tenuta, come in 5.8.

5.5. Prova di flessione

Il campione è disposto come in fig. 2 fra due mandrini fino a raggiungere un raggio di curvatura R pari a 1,5 volte il diametro esterno D_o del tubo.



Il campione è sottoposto a 25 piegamenti di 180° ciascuno, con frequenza di 1 piegamento ogni 10 s, e successivamente ad ulteriori 25 piegamenti di 180° ciascuno, con frequenza di 1 piegamento ogni 10 s, su un piano perpendicolare al precedente.

Dopo la prova verificare che il campione:

- non presenti rotture visibili;
- superi la prova di tenuta, come in 5.8.

5.6. Prova d'urto

Il campione è posto su un piano metallico di spessore almeno pari a 20 mm; sul campione stesso viene appoggiata una lastra metallica rettangolare, con spigoli arrotondati, di spessore pari a 10 mm e di dimensioni tali da interessare il tubo ondulato in modo uniforme per una lunghezza di 70 mm; da un'altezza di 600 mm si lascia poi cadere sulla lastra un cubo di acciaio con spigoli arrotondati, avente massa di 10 kg.

Dopo la prova, indipendentemente dai danneggiamenti subiti, il campione deve superare la prova di tenuta, come in 5.8.

5.7. Prova di tenuta a vuoto delle saldature

La prova consiste nel sottoporre il campione alla prova di tenuta di tutte le saldature e nel rilevare le eventuali fughe mediante spettrometro di massa ad elio. Lo strumento deve essere in grado di rilevare una perdita di 1×10^{-9} mbar l/s.

Il campione sottoposto alla prova deve presentare un valore di fuga massimo minore od uguale a 1×10^{-6} mbar l/s.

5.8. Prova di tenuta in temperatura

La prova consiste nel sottoporre il campione, provvisto di guarnizioni, alla pressione di 150 mbar ed alla temperatura di 100 °C.

L'andamento della pressione deve essere controllato per 15 min con uno strumento indicatore, classe 1, avente sensibilità di $\pm 0,1$ mbar.

Verificare l'assenza di diminuzione della pressione.

La prova deve essere eseguita con aria.

5.9. Prova di resistenza delle guarnizioni all'azione dei gas di petrolio liquefatti

La guarnizione è mantenuta per 72 h completamente immersa in almeno 50 g di pentano commerciale liquido.

Una volta estratta essa viene posta in aria, a temperatura ambiente, e pesata poi dopo 5 min e dopo 24 h.

Dopo 5 min la variazione percentuale di massa non deve essere maggiore del $\pm 7\%$; dopo 24 h dall'estrazione, sempre a temperatura ambiente, la variazione percentuale di massa non deve essere maggiore ancora del $\pm 7\%$.

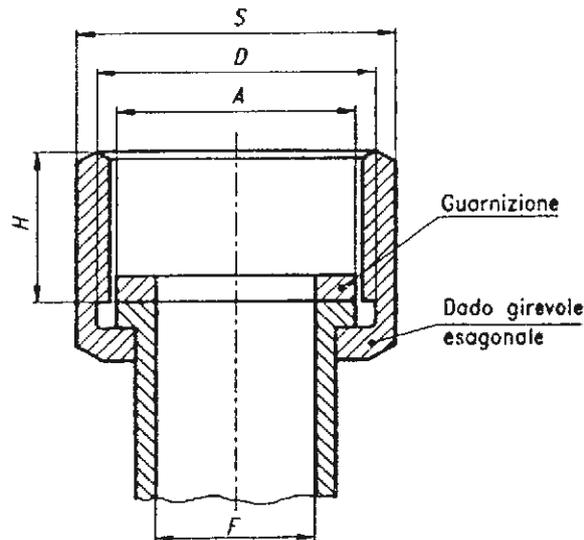
5.10. Prova di resistenza alla pressione idraulica

L'apparecchiatura di prova consiste in un dispositivo che permetta di riempire d'acqua il campione.

Applicare il campione al dispositivo mediante opportuni raccordi, dei quali uno è costituito da un semplice tappo.

Riempire il campione di acqua e far salire, nel tempo di 1 min, la pressione dell'acqua in esso contenuta fino al valore di 30 bar, mantenendo tale pressione per un periodo di 5 min.

Dopo i 5 min alla pressione di prova, indipendentemente dalla forma e dalla lunghezza ottenute, il campione deve superare la prova di tenuta, come in 5.8.



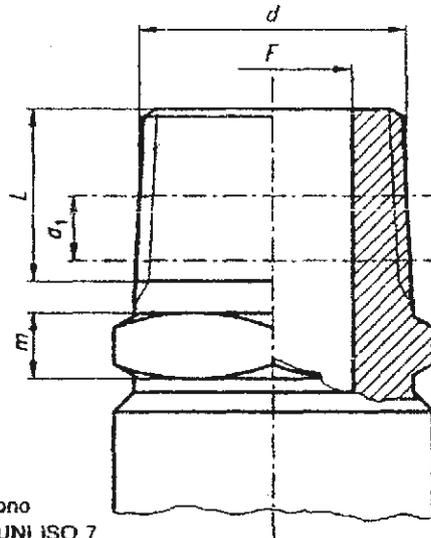
DN diametro nominale
 F diametro interno minimo
 S larghezza in chiave dell'esagono
 D filettatura cilindrica secondo UNI ISO 228/1

Fig. 3

Prospetto II -- Dimensioni del raccordo a dado girevole

DN	F	S	D	A 0 - 0,2	H +1 0	Dimensione guarnizioni
15	12	24	G 1/2	18,0	11,5	18,0 x 12 x 2 min.
20	18	30	G 3/4	23,5	12,5	23,5 x 18 x 2 min.
25	23	36	G 1	29,5	13,5	29,5 x 23 x 2 min.

(segue)



DN diametro nominale
F diametro interno minimo
m altezza in chiave dell'esagono
d filettatura conica secondo UNI ISO 7
L lunghezza utile di filettatura
a₁ tolleranze di accoppiamento

Fig. 4

Prospetto III — Dimensioni del raccordo maschio

<i>DN</i>	<i>F</i>	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>L</i>	<i>a₁</i>
15	12	5,0	R 1/2	15,5	5,0
20	18	5,5	R 3/4	18,0	5,0
25	25	6,0	R 1	20,5	6,4

Prospetto IV — Prospetto riassuntivo delle prove, valori e caratteristiche dei tubi

Riferimento	Prova	Unità di misura	Risultati per tutti i diametri
5.1.	Prova di resistenza allo schiacciamento Valore di deformazione max.		1/3 D_0
5.2.	Prova di curvatura Valore di deformazione max.	mm	0,5
5.3.	Prova di pressione Incremento max. di lunghezza iniziale	%	10
5.4.	Prova di corrosione in nebbia salina	—	conforme
5.5.	Prova di flessione	—	conforme
5.6.	Prova d'urto	—	conforme
5.7.	Prova di tenuta a vuoto delle saldature Perdita max. ammessa	mbar l/s	1×10^{-6}
5.8.	Prova di tenuta in temperatura Perdita di pressione	mbar	0
5.9.	Prova di resistenza delle guarnizioni all'azione dei gas di petrolio liquefatti Variazione di massa	%	± 7
5.10.	Prova di resistenza alla pressione idraulica	—	conforme

5.11. Resoconto di prova

Il resoconto di prova è un documento simile al prospetto IV, con una colonna aggiunta nella quale dovranno essere indicati i valori rilevati da ogni singolo tubo campione sottoposto alla prova stessa.

Tale documento dovrà essere completato con l'indicazione dell'esito delle prove, la data, il nome del fabbricante, il timbro e la firma di chi ha eseguito le prove.

6. Designazione e marcatura

6.1. I tubi devono essere designati indicando il riferimento della presente norma, il *DN*, la lunghezza massima.

Esempio di designazione di un tubo per allacciamento, avente diametro nominale 15 e lunghezza massima 1 000 mm:

Tubo DN 15 x 1 000 UNI 9891

(segue)

6.2. I tubi devono essere marcati riportando sui raccordi in maniera chiara ed indelebile:

- la sigla UNI 9891;
- il nome ed il marchio del fabbricante;
- la designazione;
- l'anno ed il mese di costruzione od eventualmente un codice che li identifichi.

7. Istruzioni per il montaggio, l'uso e la manutenzione

Le forniture devono essere accompagnate da istruzioni, in italiano, per il montaggio, l'uso e la manutenzione, comprendenti schemi, limitazioni d'uso, avvertenze.

APPENDICE¹⁾

Adattatori per collegamento ai portagomma (limitatamente a installazioni mobili e ispezionabili) - Collegamenti filettati

A 1. Collegamento a portagomma

L'adattatore previsto per il collegamento fra il raccordo femmina girevole del tubo ed il portagomma deve essere tale da garantire la perfetta tenuta al gas e superare le prove indicate in A 1.1 e A 1.2.
L'adattatore può anche essere saldato direttamente alla parte ondulata.

A 1.1 Prova di resistenza allo sfilamento dell'adattatore dal portagomma

Per la determinazione del carico di sfilamento si procede al montaggio di un adattatore su un portagomma, secondo la UNI 7141.

Il montaggio deve essere effettuato senza l'ausilio di acqua e di alcun lubrificante.

Il tutto deve essere poi posto in un forno a regolazione termostatica e mantenuto per 22 h a 40 °C.

La misura del carico assiale di sfilamento del portagomma deve essere effettuata 30 min dopo l'estrazione dal forno, con un dinamometro munito di adatti morsetti; la velocità di allungamento deve essere di 1 000 mm/min.

Lo sfilamento dal portagomma non deve avvenire prima che il carico abbia raggiunto il valore di 1 500 N.

A 1.2. Determinazione della pressione di sfilamento dell'adattatore dal portagomma

L'adattatore deve essere montato e preparato come in A 1.1.

Collegare il raccordo con l'adattatore ad una sorgente di aria a pressione regolabile ed otturare l'altro raccordo, in modo adeguato alle condizioni di prova, avendo cura che esso sia in grado di spostarsi liberamente.

Avvertenza L'operatore deve essere opportunamente protetto dal pericolo derivante dalla possibile violenta espulsione dei raccordi.

Procedere quindi ad un graduale aumento della pressione, con un incremento di circa 0,2 bar/min del tubo in prova; la pressione che provoca lo sfilamento del tubo dal portagomma non deve essere minore di 1 bar.

A 1.3. Prova di resistenza delle guarnizioni all'azione del gas

Vedere 5.9.

A 2. Collegamento di raccordi filettati

Il collegamento fra il raccordo femmina girevole del tubo ed il raccordo maschio del rubinetto è costituito nel modo seguente:

- lato tubo: filettatura cilindrica femmina girevole, UNI ISO 228/1, per il collegamento al rubinetto;
- lato rubinetto: filettatura cilindrica maschio, UNI ISO 228/1, per il collegamento al tubo.

A 3. Prova di tenuta

Vedere 5.8.

1) Questa appendice sarà sostituita quando verranno pubblicate norme specifiche sull'argomento.

Apparecchi a gas per uso domestico
Tubi flessibili di acciaio inossidabile a parete continua

(UNI 9891)

Studio del progetto — Commissione B5 "Impiantistica ed utilizzazione" del CIG (Comitato Italiano Gas, federato all'UNI — Milano, viale Brenta, 27), riunioni negli anni 1989 e 1990.

Esame ed approvazione — Consiglio di Presidenza CIG, riunione del 7 nov. 1989.

Esame finale ed approvazione — Commissione Centrale Tecnica dell'UNI, riunione del 7 mar. 1991.

Ratifica — Presidente dell'UNI, delibera del 5 dic. 1991.