
NORMA ITALIANA

Tubi flessibili di acciaio inossidabile a parete continua per allacciamento di apparecchi a gas per uso domestico e similare

UNI 9891

Seconda edizione
OTTOBRE 1998

Corrugated flexible safety metallic hose assemblies for the connection of gas appliances for domestic and similar uses

DESCRITTORI

Tubo metallico flessibile, requisito, dimensione, materiale, prova

CLASSIFICAZIONE ICS

23.040.10; 23.040.70

SOMMARIO

La norma stabilisce i requisiti costruttivi, i requisiti dimensionali ed i metodi di prova dei tubi flessibili di acciaio inossidabile a parete continua per l'allacciamento di apparecchi a gas per uso domestico e similare.

RELAZIONI NAZIONALI

La presente norma è la revisione della UNI 9891:1991. Rispetto all'edizione precedente è stato introdotto il rivestimento del tubo per migliorarne la resistenza agli agenti esterni, sono state rivedute le dimensioni, le prescrizioni sulle guarnizioni di tenuta e sugli adattatori.

RELAZIONI INTERNAZIONALI

ORGANO COMPETENTE

CIG - Comitato Italiano Gas

RATIFICA

Presidente dell'UNI, delibera del 21 settembre 1998

RICONFERMA

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

©UNI - Milano 1998
Riproduzione vietata. Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del presente documento può essere riprodotta o diffusa con un mezzo qualsiasi, fotocopie, microfilm o altro, senza il consenso scritto dell'UNI.



PREMESSA

La presente norma è stata elaborata dal CIG (Comitato Italiano Gas - viale Brenta 27, 20139 Milano), ente federato all'UNI, ed è stata approvata per la sua presentazione alla Commissione Centrale Tecnica dell'UNI il 7 aprile 1997.

È stata quindi esaminata ed approvata dalla Commissione Centrale Tecnica, per la pubblicazione come norma raccomandata, il 26 marzo 1998.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.

Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

INDICE

1		SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	1
2		RIFERIMENTI NORMATIVI	1
3		TERMINI E DEFINIZIONI	2
4		REQUISITI	2
4.1		Requisiti costruttivi	2
4.2		Requisiti dimensionali	3
	prospetto 1	Requisiti dimensionali in mm	3
4.3		Requisiti dei raccordi terminali	4
	figura 1	Raccordo terminale maschio filettato	4
	prospetto 2	Dimensioni del raccordo terminale maschio	4
	figura 2	Raccordo terminale a dado girevole femmina filettato	5
	prospetto 3	Dimensioni del raccordo terminale femmina a dado girevole delle guarnizioni	5
5		PROVE	5
5.1		Prova d'invecchiamento a caldo	5
5.2		Prova di resistenza al freddo	6
5.3		Prova di resistenza all'ozono su tubo rivestito, se applicabile	6
5.4		Prova di rigidità dielettrica	6
5.5		Prova di resistenza alla corrosione in soluzione di acido cloridrico a temperatura ambiente	6
	figura 3	Prova di resistenza alla corrosione su tubo munito di rivestimento	7
5.6		Prova di resistenza alla corrosione in nebbia salina	7
5.7		Prova di flessione	7
	figura 4	Prova di flessione su tubo privato del rivestimento	8
5.8		Prova di resistenza alla temperatura	8
5.9		Prova d'urto	8
	figura 5	Prova d'urto su tubo privato del rivestimento	9
5.10		Prova di resistenza alla pressione idraulica	9
5.11		Prova di tenuta a vuoto	9
5.12		Prove sulle guarnizioni	9
5.13		Risultati delle prove	10
	prospetto 4	Prospetto riassuntivo delle prove e dei loro risultati	10
6		DESIGNAZIONE E MARCATURA	10
6.1		Designazione	10
6.2		Marcatura	11
7		ISTRUZIONI PER IL MONTAGGIO, L'USO E LA MANUTENZIONE	11
APPENDICE	A	ADATTATORE PER ALLACCIAMENTO ISPEZIONABILE DI APPARECCHIO MOBILE CON RACCORDI PORTAGOMMA UNI 7141	12
(normativa)			
A.1		Generalità	12
A.2		Requisiti	12
A.3		Prove	12
A.4		Designazione e marcatura	13
A.5		Istruzioni per il montaggio, l'uso e la manutenzione	13

APPENDICE (normativa)	B COLLEGAMENTI	14
B.1	Collegamento tubo - impianto interno	14
B.2	Collegamento tubo - apparecchio a gas	14
B.3	Collegamento adattatore mobile - tubo	14
B.4	Collegamento adattatore fisso o mobile - raccordo portagomma UNI 7141	14

1**SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE**

La presente norma stabilisce i requisiti costruttivi, i requisiti dimensionali ed i metodi di prova dei tubi flessibili di acciaio inossidabile a parete continua. Essa si applica ai tubi flessibili destinati all'allacciamento di apparecchi utilizzatori per uso domestico e similari aventi portata termica nominale non maggiore di 35 kW, alimentati a gas manifatturato, gas naturale, gas di petrolio liquefatti a pressione di esercizio non maggiore di 0,1 bar, nel campo di temperatura ambiente (- 20 °C a 120 °C), per installazione in ambiente interno ed esterno.

2**RIFERIMENTI NORMATIVI**

UNI 5705	Ottone al piombo con Cu 58%, Zn 40% e Pb 2%
UNI 7129	Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e manutenzione
UNI 7131	Impianti a GPL per uso domestico non alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione, esercizio e manutenzione
UNI 7140	Apparecchi a gas per uso domestico - Tubi flessibili non metallici per allacciamento
UNI 7141	Apparecchi a gas per uso domestico - Portagomma e fascette
UNI 9001-2	Alluminio e leghe di alluminio primarie da lavorazione plastica - Gruppo alluminio - Al 99,5 (1050 A)
UNI 10582	Prodotti di gomma - Guarnizioni di tenuta di gomma vulcanizzata per tubi flessibili di allacciamento di apparecchi a gas per uso domestico - Requisiti
UNI EN 573-2	Alluminio e leghe di alluminio - Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati - Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici
UNI EN 10088-2	Acciai inossidabili - Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere e dei nastri per impieghi generali
UNI EN 27326	Tubi di gomma e plastica - Determinazione della resistenza all'ozono in condizioni statiche
UNI ISO 7-1	Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze
UNI ISO 228-1	Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze
UNI ISO 7369	Tubazioni - Tubi metallici flessibili - Vocabolario dei termini generali
UNI ISO 9227	Prove di corrosione in atmosfere artificiali - Prove in nebbia salina
EN 60335-1	Sicurezza degli apparecchi elettrici di uso domestico e similare - Norme generali
EN 751-1	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a famiglia e con acqua calda - Composti di tenuta anaerobici
EN 751-2	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a famiglia e con acqua calda - Composti di tenuta non indurenti
EN 751-3	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a famiglia e con acqua calda - Nastri di PTFE non sinterizzato
ISO 9328-5	Lamiere e nastri in acciaio per impieghi sotto pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Acciai austenitici

-
- 3 TERMINI E DEFINIZIONI**
- Ai fini della presente norma, oltre a quanto riportato nella UNI ISO 7369, si applicano le definizioni seguenti:
- 3.1 tubo metallico flessibile ondulato a parete continua (TUBO):** Tubo a tenuta, fabbricato mediante formatura ad onde elicoidali o parallele di un tubo a parete sottile ottenuto da nastro mediante elettrosaldatura longitudinale. Le onde sono ottenute per deformazione del metallo, la flessibilità è ottenuta per flessione delle onde. Alcuni processi di formazione delle onde possono determinare una posizione finale della saldatura di andamento elicoidale. Fanno parte integrante del tubo i raccordi terminali filettati, le guarnizioni ove necessarie ed il rivestimento esterno. Il tubo può essere di due tipi: estensibile e non estensibile.
- 3.2 tubo estensibile:** Tubo flessibile che può essere esteso fino alla lunghezza massima riportata sulla marcatura. L'estensibilità è ottenuta per allungamento permanente delle onde.
- 3.3 tubo non estensibile:** Tubo flessibile utilizzato nella lunghezza di fornitura riportata sulla marcatura.
- 3.4 lunghezza di fornitura:** Lunghezza dichiarata dal costruttore nelle condizioni di fornitura.
- 3.5 lunghezza massima (L):** Lunghezza massima di utilizzazione a cui può essere esteso il tubo estensibile. Per i tubi non estensibili coincide con la lunghezza di fornitura.
- 3.6 diametro interno minimo (D_i):** Diametro della sfera più grande che può passare attraverso il tubo munito di raccordi terminali, nelle condizioni di fornitura o di lunghezza massima per i tubi estensibili.
- 3.7 diametro esterno (D_e):** Diametro della circonferenza esterna del tubo senza rivestimento, misurata sulla cresta dell'ondulazione, nelle condizioni di fornitura o di lunghezza massima per i tubi estensibili.
- 3.8 raggio di curvatura minimo (R):** Distanza minima fra il centro di curvatura e l'asse longitudinale del tubo curvato.
- 3.9 rivestimento:** Rivestimento continuo della superficie esterna finalizzato alla protezione contro le aggressioni dell'ambiente circostante.

4 REQUISITI

4.1 Requisiti costruttivi

4.1.1 Materiale

Tutte le parti del tubo a contatto con il gas (guarnizioni escluse) devono essere di acciaio inossidabile austenitico. La parete ondulata deve essere di acciaio inossidabile austenitico, corrispondente a X2 Cr Ni Mo 1712 (AISI 316L) - X2 Cr Ni Mo N 1712 - X2 Cr Ni Mo 1713 o equivalenti secondo la UNI EN 10088-2 o la ISO 9328-5. La giunzione longitudinale della parete deve essere eseguita mediante elettrosaldatura con idoneo procedimento dichiarato dal costruttore. La superficie non deve presentare fessure, scaglie, crateri, punti di corrosione o comunque difetti rilevabili a vista.

4.1.2 Raccordi terminali

Il tubo deve essere equipaggiato ad una estremità con un raccordo maschio filettato UNI ISO 7-1, rappresentato nella figura 1, avente le dimensioni indicate nel prospetto 2 e all'altra estremità, con un raccordo a dado girevole femmina filettato UNI ISO 228-1, rappresentato nella figura 2, avente le dimensioni indicate nel prospetto 3. In casi particolari previsti dalle norme di installazione può essere dotato di due raccordi a dado femmina girevole, filettati secondo la UNI ISO 228-1. Il dado girevole del raccordo di estremità

deve essere di acciaio inossidabile austenitico. La giunzione fra raccordo di estremità e la parte ondulata del tubo deve essere eseguita mediante elettrosaldatura con procedimento dichiarato idoneo dal costruttore.

4.1.3 Trattamenti termici

Il tubo completo dei suoi raccordi deve essere sottoposto a tempera di solubilizzazione in conformità a quanto previsto, per il trattamento degli acciai inossidabili austenitici, dalla ISO 9328-5.

4.1.4 Guarnizioni

Le guarnizioni per il raccordo a dado girevole femmina possono essere metalliche o non metalliche.

Le guarnizioni metalliche devono essere di alluminio P - Al 99,5 (1050 A) secondo la UNI 9001-2 trattato a ricottura completa dopo tranciatura anche sui bordi. Le guarnizioni non metalliche devono essere conformi alla UNI 10582.

4.1.5 Rivestimento

Il rivestimento del tubo deve essere tale da costituire una protezione continua del tubo contro le aggressioni dell'ambiente circostante e deve in ogni caso ricoprire la parte ondulata del tubo. Esso non deve contribuire al raggiungimento dei requisiti di resistenza meccanica, di resistenza al calore e di tenuta del tubo e deve essere di materiale e di conformazione tale da non causare deterioramenti nel tempo al tubo.

4.2 Requisiti dimensionali

4.2.1 Diametro interno minimo

I valori del diametro interno minimo del tubo sono riportati nel prospetto 1.

4.2.2 Lunghezza massima

La lunghezza massima di impiego del tubo L , misurata 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 (vedere prospetto 1).

La lunghezza massima deve essere riportata sulla marcatura.

In nessun caso devono essere fatti collegamenti di più tubi fra loro.

4.2.3 Raggio di curvatura minimo

Il raggio di curvatura minimo del tubo in condizioni di impiego non deve essere minore di 1,5 volte il diametro esterno D_e del tubo stesso. Tale condizione limite deve essere rispettata in tutti i casi, ivi compresi il confezionamento e l'imballaggio (vedere prospetto 1).

prospetto 1

Requisiti dimensionali in mm

Diametro nominale DN	Diametro interno minimo D_i	Lunghezza massima L	Raggio di curvatura minimo R	Spessore di parete minimo t
10	10	2 000	1,5 D_e	0,21
15	12			
20	18			
25	23			

4.2.4 Spessore minimo di parete

La parete ondulata del tubo finito deve avere in qualsiasi punto spessore t non minore di 0,21 mm (vedere prospetto 1).

4.2.5 Raccordi terminali

I raccordi terminali, illustrati nelle figure 1 e 2, devono avere le dimensioni prescritte nei prospetti 2 e 3. In ogni caso il diametro nominale del raccordo terminale non deve essere inferiore a quello del tubo.

4.2.6

Guarnizioni

Le guarnizioni, metalliche o non metalliche, devono avere le dimensioni prescritte nel prospetto 3.

Se fornite separatamente dal tubo devono essere contenute in confezioni di massimo due pezzi, riportanti almeno le seguenti iscrizioni indelebili:

- il nome o il marchio del fabbricante;
- il riferimento alla presente norma ed alla UNI 10582 se di gomma;
- l'anno ed il mese di costruzione od eventualmente un codice che le identifichi.

4.3

Requisiti dei raccordi terminali

Il raccordo terminale maschio, illustrato nella figura 1, deve essere filettato secondo la UNI ISO 7-1. Esso deve essere collegato solo a filettature interne (femmina) UNI ISO 7-1. I materiali di tenuta devono essere conformi alla EN 751.

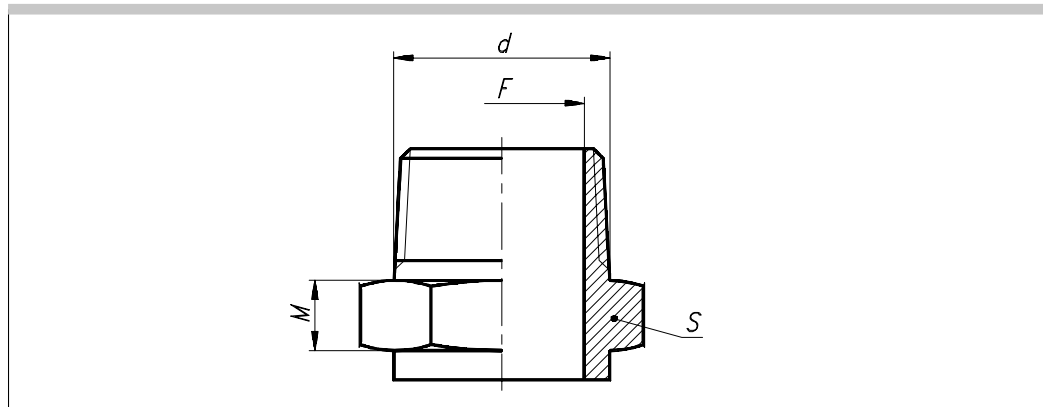
Il raccordo terminale femmina a dado girevole, illustrato nella figura 2, deve essere filettato secondo la UNI ISO 228-1. Esso deve essere collegato solo a filettature esterne (maschio) conformi alla UNI ISO 228-1 realizzate su elementi aventi superficie frontale di battuta di forma piana e di dimensioni compatibili con quelle delle guarnizioni.

figura 1

Raccordo terminale maschio filettato

Legenda

- DN Diametro nominale
- F Diametro interno minimo
- M Valore minimo dell'altezza di chiave dell'esagono
- d Filettatura conica secondo UNI ISO 7-1
- S Larghezza di chiave dell'esagono



prospetto 2

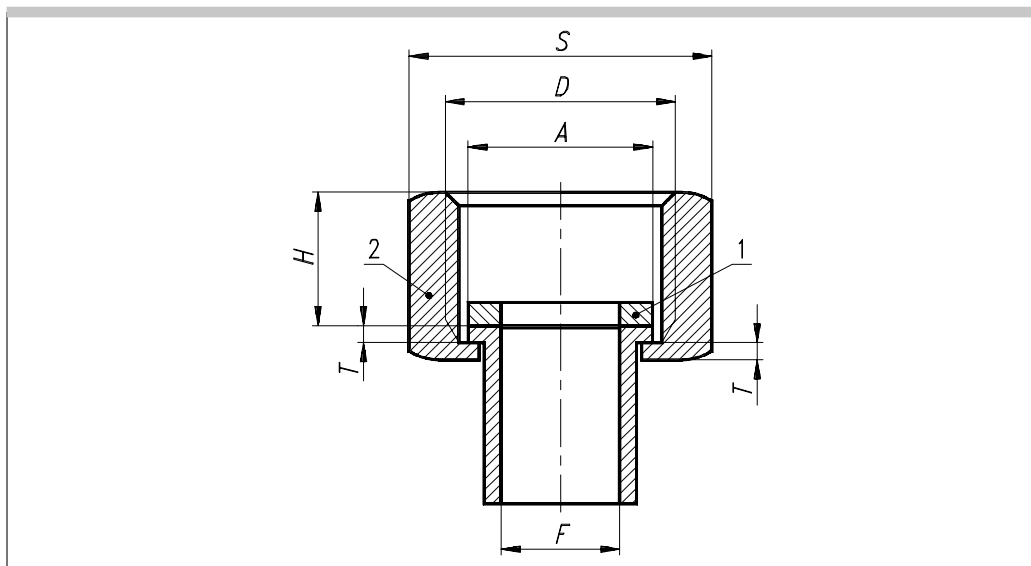
Dimensioni del raccordo terminale maschio

DN	F	M	d	S
10	10	4,0	R 3/8	17
15	12	5,0	R 1/2	22
20	18	5,5	R 3/4	27
25	23	6,0	R 1	36

Raccordo terminale a dado girevole femmina filettato

Legenda

- DN Diametro nominale
- F Diametro interno minimo
- S Larghezza di chiave dell'esagono
- D Filettatura cilindrica secondo UNI ISO 228-1
- T Valore minimo della quota
- A Diametro esterno della battuta
- H Lunghezza minima di avvvitamento
- 1 Guarnizione
- 2 Dado girevole esagonale



Dimensioni del raccordo terminale femmina a dado girevole delle guarnizioni

DN	D_e	S	D	A 0 $-0,2$	H min.	T min.	Dimensione guarnizioni
10	10	19	G 3/8	14,5	8	1,5	14,5 × 10 × 2
15	12	24	G 1/2	18,0	10	1,5	18,0 × 12 × 2
20	18	30	G 3/4	23,5	11	2	23,5 × 18 × 2
25	23	36	G 1	29,5	13	2	29,5 × 23 × 2

5

PROVE

Ogni tubo deve essere in grado di superare positivamente il controllo dimensionale e tutte le prove applicabili elencate nel prospetto 4, nell'ordine indicato dalla nota in calce del prospetto stesso.

Ogni tubo deve essere provato nella lunghezza riportata sulla marcatura, la massima per i tubi estensibili.

Ogni guarnizione metallica o non metallica deve essere in grado di superare le prove rispettive previste in 5.12.

5.1

Prova d'invecchiamento a caldo

Il tubo munito di rivestimento, deve essere posto in una stufa per 72 h in aria alla temperatura di $120\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Dopo tale prova, una volta raggiunta la temperatura ambiente, non devono apparire tracce di screpolature o deterioramento del rivestimento.

5.2

Prova di resistenza al freddo

Il tubo munito di rivestimento deve essere introdotto diritto in una cella frigorifera alla temperatura di $-20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ per 22 h.

Dopo tale periodo il tubo è estratto e una volta raggiunta la temperatura ambiente, non devono apparire tracce di screpolature o deterioramento del rivestimento.

5.3

Prova di resistenza all'ozono su tubo rivestito, se applicabile

La prova è eseguita su un tubo munito di rivestimento, conformemente alla UNI EN 27326, metodo 1.

Il tubo viene mantenuto per 72 h alla concentrazione di ozono in volume di 50 ± 5 parti per cento milioni (pphm), alla temperatura di $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Dopo la prova verificare che, ad un esame visivo con ingrandimento 2X, non esistano fessurazioni o tracce di screpolature sul rivestimento.

5.4

Prova di rigidità dielettrica

La prova è eseguita nelle condizioni seguenti:

- il tubo è appoggiato su una guida a V di rame o alluminio, con angolo di apertura di 90° e lunghezza pari a 300 mm;
- per garantire il contatto su tutta la lunghezza del tubo, appoggiato sulla guida, è posizionato un sacchetto di sabbia avente massa di circa 2 kg;
- tra la guida e l'interno del tubo è applicata una tensione alternata di 500 V per un tempo di 60 s;
- all'inizio della prova si applica una tensione pari a 250 V, poi la tensione è rapidamente aumentata fino a 500 V.

Durante la prova non devono verificarsi scariche che diano luogo ad una corrente maggiore di 100 mA.

Le caratteristiche dell'apparecchiatura di prova devono essere conformi alla EN 60335-1.

5.5

Prova di resistenza alla corrosione in soluzione di acido cloridrico a temperatura ambiente

Prima della prova il tubo munito di rivestimento deve essere, nella configurazione di estensione massima, piegato a 180° , con raggio di curvatura $R = 1,5 D_e$.

Il tubo è introdotto in un recipiente di vetro con diametro interno minimo di 100 mm e di altezza minima di 200 mm contenente acido cloridrico diluito al 4%, per un'altezza di liquido compresa fra 100 e 110 mm (figura 3).

Il tubo deve essere immerso per almeno 90 mm avendo cura di non far toccare il fondo del recipiente. La parte del tubo non immersa nel liquido, ma contenuta nel recipiente deve avere una lunghezza di almeno 90 mm.

Il tubo deve essere bloccato sul recipiente con un supporto atto a sostenerlo in posizione durante la prova.

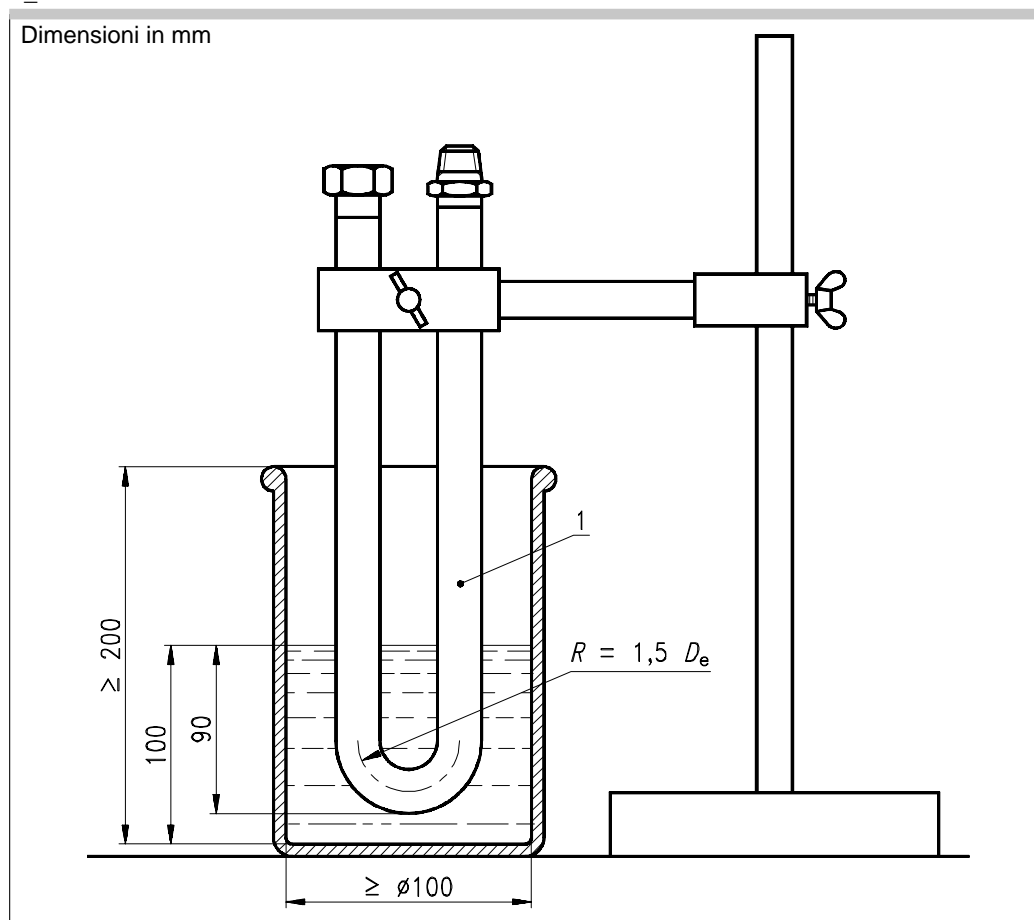
La prova in queste condizioni ha durata di 72 h. Dopo tale periodo il tubo viene tolto dal recipiente e sciacquato accuratamente con acqua corrente.

Il tubo è quindi esaminato visivamente su tutta la superficie della parte contenuta nel recipiente. Durante tale osservazione non si devono evidenziare screpolature o tracce di corrosione in nessun punto della superficie del rivestimento. Se il rivestimento è asportabile meccanicamente, l'osservazione deve essere fatta anche sulla superficie metallica ove non si devono rilevare tracce di corrosione.

Prova di resistenza alla corrosione su tubo munito di rivestimento

Legenda

1 Tubo rivestito



5.6

Prova di resistenza alla corrosione in nebbia salina

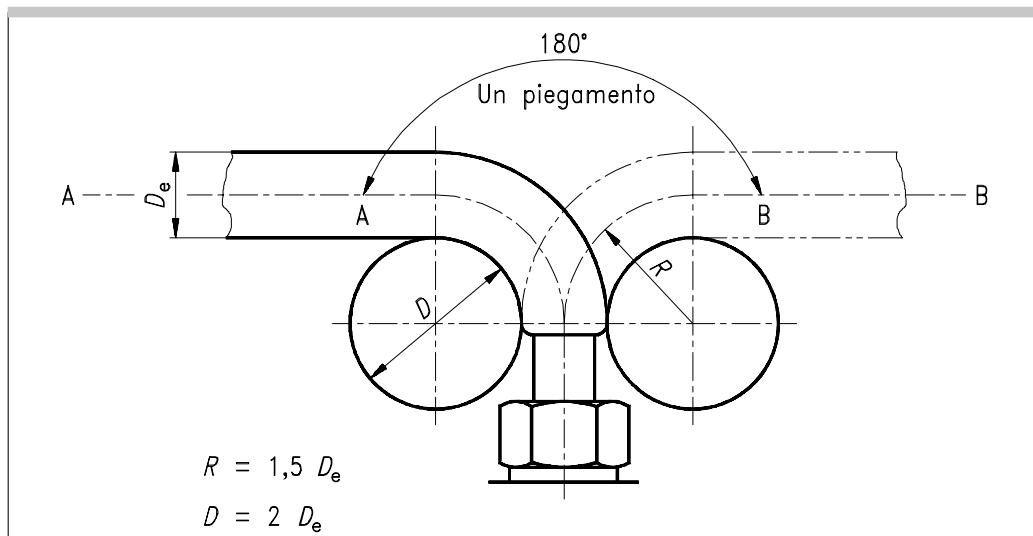
Il tubo privato del rivestimento è posto in camera a nebbia salina, con le modalità prescritte dalla UNI ISO 9227, per la durata di 96 h. Dopo tale prova il tubo è lavato accuratamente con acqua distillata.

Verificare che il tubo non presenti punti di corrosione e crateri, né sul corpo, né sulle saldature.

5.7

Prova di flessione

Il tubo privato del rivestimento è disposto come in figura 4 fra due mandrini di diametro D pari a due volte il diametro esterno del tubo.

Prova di flessione su tubo privato del rivestimento

Il passaggio dalla posizione A alla posizione B costituisce un piegamento così come il passaggio da B ad A.

Il tubo è sottoposto a 25 piegamenti di ampiezza angolare 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 di flessione perpendicolare al precedente. Il piegamento deve avvenire con regolarità. Dopo la prova il campione non deve presentare rotture visibili ad occhio nudo.

5.8**Prova di resistenza alla temperatura**

La prova consiste nel sottoporre il tubo, senza le guarnizioni e privato del rivestimento, alla temperatura di 650 °C in forno in aria per un periodo di almeno 60 min. Entro i 30 min successivi, a temperatura ambiente, nessun componente del tubo deve presentare difetti visibili.

La permanenza in aria alla temperatura indicata può comportare una leggera ossidazione superficiale.

5.9**Prova d'urto**

Il tubo privato del rivestimento, è collocato su una piastra metallica di appoggio (vedere figura 5). Se la saldatura del tubo è longitudinale, essa deve essere tangente ad un piano perpendicolare al piano di appoggio, se elicoidale la sua posizione nel tratto sottoposto a prova deve trovarsi in posizione simile.

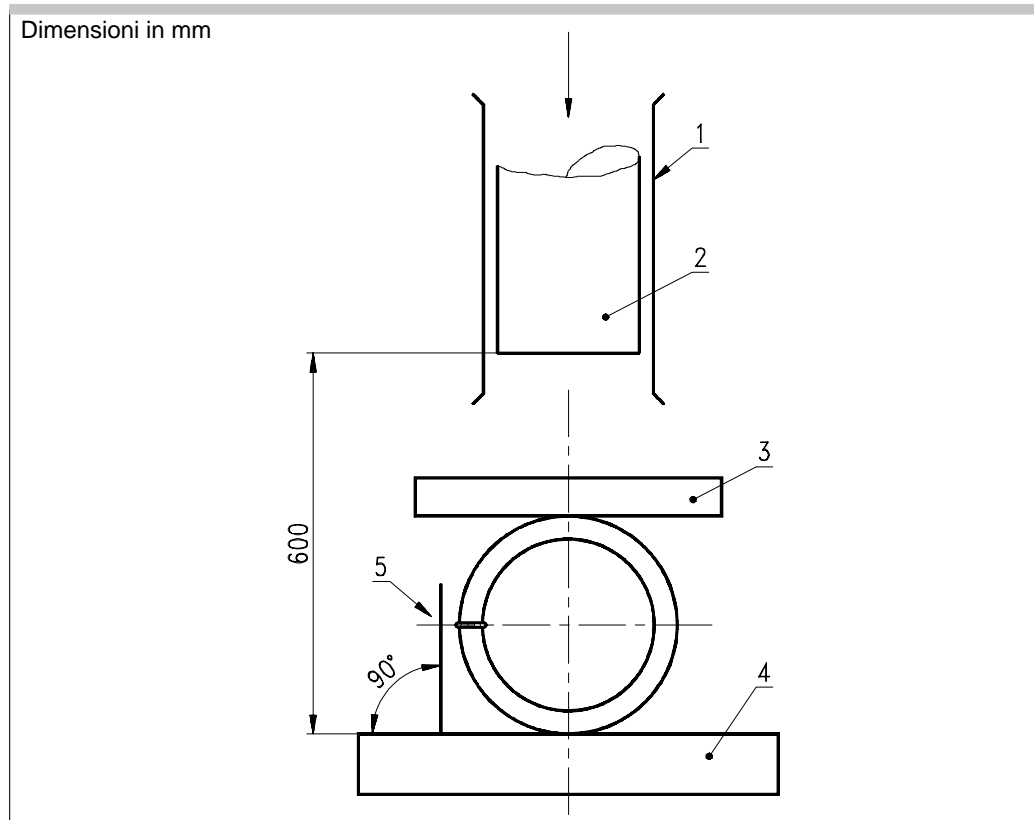
La piastra di appoggio deve avere spessore minimo di 20 mm. Sul tubo è appoggiata una lastra metallica rettangolare con spigoli arrotondati, con raggio di 3 mm, di spessore pari a 10 mm e di dimensioni tali da interessare il tubo ondulato in modo uniforme per una lunghezza di 70 mm. Da un'altezza di 600 mm dalla piastra d'appoggio si lascia cadere un solido guidato avente massa di 10 kg.

La prova è giudicata positiva se il campione supera la prova di cui in 5.11.

Prova d'urto su tubo privato del rivestimento

Legenda

- 1 Guida del solido
- 2 Massa del solido 10 kg
- 3 Lastra mobile spessore 10 mm
- 4 Piastra di appoggio spessore 20 mm
- 5 Posizione della saldatura



5.10

Prova di resistenza alla pressione idraulica

L'apparecchiatura di prova consiste in un dispositivo che permetta di riempire d'acqua il tubo privo di rivestimento, eliminando l'aria. Il tubo è collegato al dispositivo con raccordo, provvedendo a chiudere l'altra estremità del tubo. Si riempie il tubo di acqua e si porta nel tempo di 1 min, la pressione dell'acqua in esso contenuta fino al valore di 30 bar, mantenendo quindi costante tale pressione per un periodo di 5 min senza alcuna perdita.

5.11

Prova di tenuta a vuoto

Deve essere eseguita utilizzando le guarnizioni in dotazione. La prova consiste nel sottoporre il tubo privato del rivestimento alla prova di tenuta a vuoto e nel rilevare le eventuali perdite mediante spettrometro di massa ad elio. Lo strumento deve essere in grado di rilevare una perdita di $1 \cdot 10^{-9}$ mbar l/s. Il tubo sottoposto alla prova deve presentare un valore di perdita massimo minore od uguale a $1 \cdot 10^{-6}$ mbar l/s.

Questa prova integra e convalida le prove di cui in 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9 e 5.10.

5.12

Prove sulle guarnizioni

5.12.1

Guarnizioni di gomma

Devono essere in grado di superare le prove previste dalla UNI 10582.

5.12.2

Guarnizioni di alluminio

Devono essere in grado di superare la prova di durezza BRINELL secondo la UNI EN 573-2. La prova di durezza deve essere effettuata sul bordo interno e su quello esterno tranciati della guarnizione. Il risultato di tale prova deve confermare i valori previsti nella UNI 9001-2 per alluminio ricotto.

5.13

Risultati delle prove

Tutte le prove applicabili devono essere eseguite sullo stesso tubo nell'ordine come elencate. Le prove 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10 e 5.11 devono essere eseguite sul tubo privato del rivestimento.

Nota Le prove di cui in 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10 e 5.11 vengono eseguite per determinare le prestazioni della sola parte metallica indipendentemente dal tipo di rivestimento impiegato.

Le prove si intendono superate se ciascuna prova dà risultati conformi (vedere prospetto 4).

prospetto 4

Prospetto riassuntivo delle prove e dei loro risultati

Riferimento	Prova	Unità di misura	Risultati per tutti i diametri
5.1	Prova d'invecchiamento a caldo	-	conforme
5.2	Prova di resistenza al freddo	-	conforme
5.3	Prova di resistenza all'ozono su tubo rivestito, se applicabile	-	conforme
5.4	Prova di rigidità dielettrica	-	conforme
5.5	Prova di resistenza alla corrosione in soluzione di acido cloridrico a temperatura ambiente	-	conforme
5.6	Prova di resistenza alla corrosione in nebbia salina	-	conforme
5.7	Prova di flessione	-	conforme
5.8	Prova di resistenza alla temperatura	-	conforme
5.9	Prova d'urto	-	conforme
5.10	Prova di resistenza alla pressione idraulica	-	conforme
5.11	Prova di tenuta a vuoto delle saldature	mbar l/s	$\leq 1 \cdot 10^{-6}$
5.12.1	Prova di resistenza delle guarnizioni secondo UNI 10582	-	conforme
5.12.2	Prova di durezza Brinell UNI EN 573-2	-	conforme

6

DESIGNAZIONE E MARCATURA

6.1

Designazione

I tubi devono essere designati indicando:

- il diametro nominale DN;
- la lunghezza di fornitura per i tubi non estensibili;
- la lunghezza di fornitura e la lunghezza massima per i tubi estensibili;
- il riferimento della presente norma.

Esempi di designazione di tubo flessibile di acciaio inossidabile a parete continua per allacciamento apparecchi a gas di uso domestico, avente diametro nominale DN 15:

- tubo non estensibile avente lunghezza di fornitura di 1 000 mm:
15 - 1 000 - UNI 9891
- tubo estensibile avente lunghezza di fornitura di 500 mm e lunghezza massima $L = 1\ 000$ mm:

15 - 500/1 000 - UNI 9891

Marcatura

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

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

Qualora questa marcatura venga coperta dal rivestimento, il tubo deve essere identificabile per mezzo di una ulteriore marcatura apposta sul rivestimento o sul dado girevole di estremità o sulla confezione monopezzo o su un cartellino individuale.

Esempio di marcatura di tubo non estensibile avente diametro nominale DN 15, lunghezza di fornitura di 1 000 mm, costruito nell'anno 1998, mese di giugno:

Fabbricante - 15 - 1 000 - UNI 9891 - 98 F

ISTRUZIONI PER IL MONTAGGIO, L'USO E LA MANUTENZIONE

Ogni tubo deve essere accompagnato da istruzioni per il montaggio, indicazioni sul tipo delle filettature, delle sedi di tenuta, delle guarnizioni, sull'uso e la manutenzione, comprendenti schemi di montaggio, limitazioni d'uso ed avvertenze con particolare riguardo ai modi per evitare torsioni o piegature eccessive della parte flessibile, in accordo con la UNI 7129 e la UNI 7131 e con le prescrizioni di legge vigenti in materia¹⁾.

Le istruzioni devono specificare che non devono comunque essere fatti collegamenti di più tubi fra loro.

1) Alla data di pubblicazione della presente norma è in vigore la legge 10 aprile 1991 n° 126 "Norme per l'informazione del consumatore".

A.1

Generalità

L'adattatore è un pezzo speciale predisposto per consentire il collegamento tra tubo conforme alla presente norma e raccordi portagomma conformi alla UNI 7141.

L'adattatore può essere di tipo fisso o mobile.

L'adattatore fisso è collegato al tubo mediante giunzione saldata ed è collegato al portagomma mediante innesto a pressione con guarnizione di gomma.

L'adattatore mobile è collegato al tubo mediante giunzione filettata ed è collegato al portagomma mediante innesto a pressione con guarnizione di gomma.

A.2

Requisiti

Le parti metalliche dell'adattatore devono essere realizzate in ottone con almeno il 58% di rame, secondo la UNI 5705, preventivamente sottoposte a trattamento di distensione e successivamente nichelate, oppure in acciaio inossidabile austenitico.

Qualora l'adattatore fosse saldato al tubo, il componente saldato al tubo deve essere di acciaio inossidabile austenitico (vedere 4.1.1).

Il collegamento fra questo componente ed il tubo flessibile deve avvenire mediante elettrosaldatura con procedimento dichiarato idoneo dal costruttore.

L'adattatore mobile deve essere realizzato con ottone stabilizzato avente almeno il 58% di rame, nichelato, o con acciaio inossidabile austenitico, deve avere collegamento col tubo mediante filettatura UNI ISO 228-1.

Il collegamento fra adattatore e raccordo portagomma UNI 7141 è del tipo a sovrapposizione con guarnizione a manicotto, di materiale conforme alla UNI 10582 e deve essere in grado di assicurare la tenuta e la funzione antisfilamento.

L'adattatore, assemblato con la guarnizione relativa, prima del montaggio deve permettere il passaggio di una sfera avente diametro non minore del valore della quota "d" indicato nella UNI 7141.

A.3

Prove

L'adattatore deve superare positivamente il controllo dimensionale secondo A.2 e le prove sotto indicate.

A.3.1

Prova di sfilamento a trazione del raccordo portagomma

Il campione è costituito dal solo adattatore nel caso di adattatore mobile.

Nel caso di adattatore fisso, il campione è costituito dall'adattatore stesso e da uno spezzone di tubo di circa 10 cm.

L'adattatore è montato su raccordo portagomma UNI 7141 avente la dimensione corrispondente senza l'ausilio di acqua o di qualsiasi lubrificante.

Il raccordo così montato è posto in forno a regolazione termostatica e ivi mantenuto alla temperatura di 40 °C per 22 h.

La misura della forza assiale di sfilamento dell'adattatore dal portagomma deve essere effettuata 30 min dopo l'estrazione dal forno; s'impiega un dinamometro munito di adatti morsetti. La trazione deve essere applicata gradualmente mediante uno spostamento di 100 mm/min.

La forza assiale che provoca lo sfilamento dal portagomma deve essere $\geq 1\,500$ N.

A.3.2

Prova di tenuta fra adattatore e portagomma

Il campione deve essere provato e montato come in A.3.1. Il portagomma deve essere non forato.

La tenuta dell'adattatore montato sul portagomma non forato deve essere verificata immettendo una pressione di aria di 2 bar nel campione immerso in acqua.

Durante la prova, che ha durata di 5 min, nessuna perdita deve essere visibile ad occhio nudo.

A.3.3**Prove sul materiale costituente le guarnizioni dell'adattatore**

Le prove devono essere eseguite secondo quanto prescritto in 5.12.1.

A.4**Designazione e marcatura****A.4.1****Designazione**

L'adattatore deve essere designato indicando il diametro nominale DN del tubo, la grandezza del raccordo portagomma (fissata dalla UNI 7141) con cui è previsto l'accoppiamento, il riferimento all'appendice A della presente norma.

Esempio di designazione di un adattatore, avente diametro nominale DN 15 per portagomma di grandezza 13:

15 - 13 UNI 9891/A

A.4.2**Marcatura**

L'adattatore deve essere marcato in maniera chiara ed indelebile riportando almeno:

- il nome o marchio del fabbricante;
- la designazione;
- l'anno e il mese di costruzione o, eventualmente, un codice che li identifichi.

Esempio di marcatura di un adattatore, avente diametro nominale DN 15 per portagomma di grandezza 13 costruito nell'anno 1998, mese di giugno:

Fabbricante - 15 - 13 - UNI 9891/A - 98 F

A.5**Istruzioni per il montaggio, l'uso e la manutenzione**

Ogni adattatore deve essere accompagnato da esaurienti istruzioni per il montaggio, indicazioni dei portagomma compatibili, limitazioni d'uso ed avvertenze in accordo con la UNI 7129 e la UNI 7131 e con le prescrizioni di legge vigenti in materia²⁾.

Le istruzioni devono specificare che non sono comunque ammessi collegamenti di più tubi fra loro.

2) Vedere nota 1 di pagina 11.

APPENDICE B COLLEGAMENTI
(normativa)

B.1 Collegamento tubo - impianto interno

- Tubo: filettatura maschio UNI ISO 7-1.
- Impianto interno: filettatura femmina UNI ISO 7-1.

B.2 Collegamento tubo - apparecchio a gas

- Tubo: raccordo a dado girevole filettato UNI ISO 228-1 con guarnizione.
- Apparecchio: maschio cilindrico filettato UNI ISO 228-1.

Il raccordo maschio deve avere superficie frontale di tenuta piana, di dimensioni compatibili con la guarnizione.

B.3 Collegamento adattatore mobile - tubo

- Adattatore: filettatura maschio UNI ISO 228-1.
- Tubo: filettatura femmina UNI ISO 228-1.

B.4 Collegamento adattatore fisso o mobile - raccordo portagomma UNI 7141

- Adattatore DN 10 (3/8") - Portagomma UNI 7141 - (8 o 13).
- Adattatore DN 15 (1/2") - Portagomma UNI 7141 - (8 o 13 o 16).

PUNTI DI INFORMAZIONE E DIFFUSIONE UNI

Milano (sede)	Via Battistotti Sassi, 11B - 20133 Milano - Tel. (02) 70024200 - Fax (02) 70105992 Internet: www.unicei.it - Email: diffusione@uni.unicei.it
Roma	Via delle Colonnelle, 18 - 00186 Roma - Tel. (06) 69923074 - Fax (06) 6991604 Email: uni.roma@uni1.inet.it
Bari	c/o Tecnopolis CSATA Novus Ortus Strada Provinciale Casamassima - 70010 Valenzano (BA) - Tel. (080) 8770301 - Fax (080) 8770553
Bologna	c/o CERMET Via A. Moro, 22 - 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - Tel. (051) 6250260 - Fax (051) 6257650
Brescia	c/o AQM Via Lithos, 53 - 25086 Rezzato (BS) - Tel. (030) 2590656 - Fax (030) 2590659
Cagliari	c/o Centro Servizi Promozionali per le Imprese Viale Diaz, 221 - 09126 Cagliari - Tel. (070) 349961 - Fax (070) 34996306
Catania	c/o C.F.T. SICILIA Piazza Buonarroti, 22 - 95126 Catania - Tel. (095) 445977 - Fax (095) 446707
Firenze	c/o Associazione Industriali Provincia di Firenze Via Valfonda, 9 - 50123 Firenze - Tel. (055) 2707268 - Fax (055) 2707204
La Spezia	c/o La Spezia Euroinformazione, Promozione e Sviluppo Piazza Europa, 16 - 19124 La Spezia - Tel. (0187) 728225 - Fax (0187) 777961
Napoli	c/o Consorzio Napoli Ricerche Corso Meridionale, 58 - 80143 Napoli - Tel. (081) 5537106 - Fax (081) 5537112
Pescara	c/o Azienda Speciale Innovazione Promozione ASIP Via Conte di Ruvo, 2 - 65127 Pescara - Tel. (085) 61207 - Fax (085) 61487
Torino	c/o Centro Estero Camere Commercio Piemontesi Via Ventimiglia, 165 - 10127 Torino - Tel. (011) 6700511 - Fax (011) 6965456
Treviso	c/o Treviso Tecnologia Via Roma, 4/D - 31020 Lancenigo di Villorba (TV) - Tel. (0422) 608858 - Fax (0422) 608866
Udine	c/o CATAS Via Antica, 14 - 33048 S. Giovanni al Natisone (UD) - Tel. (0432) 747211 - Fax (0432) 747250
Vicenza	c/o Associazione Industriali Provincia di Vicenza Corso Palladio, 15 - 36100 Vicenza - Tel. (0444) 232794 - Fax (0444) 545573
