

NORMA ITALIANA	Impianti a gas per uso domestico e simile Linee guida per la verifica e per il ripristino della tenuta di impianti interni in esercizio Parte 1: Prescrizioni generali e requisiti per i gas della I e II famiglia	UNI 11137-1
		OTTOBRE 2004
	Gas plants for domestic and similar uses Guidelines for test and for the restoration of the tightness of inner plants in service Part 1: General provisions and requirements for gases of the I and II family	Corretta il 23 agosto 2005
CLASSIFICAZIONE ICS	91.140.40	
SOMMARIO	La norma definisce: a) i requisiti di tenuta degli impianti interni in esercizio ed i limiti di accettabilità di eventuali perdite; b) le circostanze in cui occorre effettuare la verifica dei requisiti di tenuta; c) le modalità di esecuzione della verifica dei requisiti di tenuta; d) le metodologie per determinare il valore di perdita; e) i criteri che consentono di attestare l'idoneità o la non idoneità dei requisiti di tenuta per il funzionamento dell'impianto interno; f) le possibili modalità di ripristino dei requisiti di tenuta. La norma si applica agli impianti domestici e similari, in esercizio o da riattivare, alimentati rispettivamente con gas combustibili della I, della II e della III famiglia, così come definiti nella UNI EN 437 e compresi nel campo di applicazione delle UNI 7129, UNI 7131 e UNI 10738. La norma non stabilisce i valori di riferimento per la pressione di collaudo per i gas della III famiglia. La norma non si applica agli impianti di nuova realizzazione e per i casi in cui sia necessario effettuare la prova di tenuta secondo quanto prescritto rispettivamente dalle UNI 7129 e UNI EN 1775.	
RELAZIONI NAZIONALI		
RELAZIONI INTERNAZIONALI		
ORGANO COMPETENTE	CIG - Comitato Italiano Gas	
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 16 settembre 2004	

PREMESSA

La presente norma è stata elaborata dal CIG, ente federato all'UNI. La Commissione Centrale Tecnica dell'UNI ha dato la sua approvazione il 15 settembre 2004.

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

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

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

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	1
4	REQUISITI DI TENUTA DI UN IMPIANTO INTERNO	2
4.1	Generalità.....	2
4.2	Tenuta idonea al funzionamento.....	2
4.3	Tenuta idonea al funzionamento temporaneo.....	3
4.4	Tenuta non idonea al funzionamento.....	3
4.5	Ripristino della tenuta.....	3
5	CIRCOSTANZE CHE RICHIEDONO LA VERIFICA DEI REQUISITI DI TENUTA	4
6	METODI E PROCEDIMENTI DI VERIFICA DEI REQUISITI DI TENUTA	4
6.1	Generalità.....	4
prospetto 1	Caratteristiche minime degli strumenti di misura.....	4
6.2	Verifiche preliminari dei requisiti di tenuta.....	5
prospetto 2	Prospetto esemplificativo relativo alle varie lunghezze di un impianto interno, di capacità approssimativamente corrispondente a 25 dm ³ , in funzione del materiale e del diametro della tubazione di adduzione del gas combustibile.....	8
6.3	Verifica dei requisiti di tenuta con metodo diretto.....	9
6.4	Verifica dei requisiti di tenuta con metodo indiretto.....	10
6.5	Verifica della tenuta del dispositivo di intercettazione generale.....	12
APPENDICE (informativa)	A ESEMPIO DI RAPPORTO DI PROVA - VERIFICA DELLA TENUTA DI IMPIANTO INTERNO - RAPPORTO DI PROVA	13
APPENDICE (normativa)	B PROCEDIMENTO DI CALCOLO	16

1**SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE**

La presente norma definisce:

- a) i requisiti di tenuta degli impianti interni in esercizio ed i limiti di accettabilità di eventuali perdite;
- b) le circostanze in cui occorre effettuare la verifica dei requisiti di tenuta;
- c) le modalità di esecuzione della verifica dei requisiti di tenuta;
- d) le metodologie per determinare il valore di perdita;
- e) i criteri che consentono di attestare l'idoneità o la non idoneità dei requisiti di tenuta per il funzionamento dell'impianto interno;
- f) le possibili modalità di ripristino dei requisiti di tenuta.

La presente norma si applica agli impianti domestici e similari, in esercizio o da riattivare, alimentati rispettivamente con gas combustibili della I, della II e della III famiglia così come definiti nella UNI EN 437 e compresi nel campo di applicazione delle UNI 7129, UNI 7131 e UNI 10738.

La presente norma non stabilisce i valori di riferimento per la pressione di collaudo di cui al punto 6 e all'appendice B, compresi i valori di perdita indicati al punto 4 ai quali fanno riferimento le metodologie di prova descritte al successivo punto 6, per i gas della III famiglia¹⁾.

La presente norma non si applica agli impianti di nuova realizzazione e per i casi in cui sia necessario effettuare la prova di tenuta secondo quanto prescritto rispettivamente dalle UNI 7129 e UNI EN 1775.

2**RIFERIMENTI NORMATIVI**

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e sono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

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 10738	Impianti alimentati a gas combustibile per uso domestico preesistenti alla data del 13 marzo 1990 - Linee guida per la verifica delle caratteristiche funzionali
UNI EN 1775	Trasporto e distribuzione di gas - Tubazioni di gas negli edifici - Pressione massima di esercizio minori o uguali a 5 bar - Raccomandazioni funzionali
UNI EN 13090	Mezzi per risigillare i giunti filettati degli impianti a gas negli edifici

3**TERMINI E DEFINIZIONI**

Ai fini della presente norma, relativamente agli impianti interni in esercizio o da riattivare, si applicano i seguenti termini e definizioni.

3.1

impianto a gas per uso domestico o simile: Insieme costituito dall'impianto interno per l'alimentazione degli apparecchi di utilizzazione con portata termica unitaria non maggiore di 35 kW, dai dispositivi per la ventilazione dei locali e da quelli per l'evacuazione dei prodotti della combustione.

1) I valori di riferimento per la pressione di collaudo per i gas della III famiglia sono stabiliti nella parte 2 della presente norma, in corso di elaborazione al momento della pubblicazione della presente norma.

- 3.2** **impianto fuori esercizio:** Impianto a gas per uso domestico o simile in cui l'erogazione del gas combustibile è stata sospesa, mediante chiusura dell'organo di intercettazione, a monte o in corrispondenza del punto di consegna.
- 3.3** **impianto interno:** Sezione di impianto compreso tra il punto di consegna del gas combustibile e gli apparecchi di utilizzazione (questi esclusi).
- 3.4** **portata minima del contatore ($Q_{\min}$):** Portata al di sotto della quale il contatore può non essere conforme alle norme vigenti.
- 3.5** **pressione di riferimento:** Valore di pressione a cui devono essere ricondotti i risultati delle prove per la verifica dei requisiti di tenuta effettuate, con gas combustibile, a pressione diversa dalla stessa.
- 3.6** **prova di resistenza meccanica:** Procedimento per il controllo della conformità della tubazione ai requisiti di resistenza meccanica.
- 3.7** **punto di consegna del gas:** Punto di consegna del gas combustibile individuato in corrispondenza:
- del raccordo di uscita del gruppo di misura;
 - del raccordo di uscita della valvola di intercettazione, che delimita la parte di impianto di proprietà del cliente, nel caso di assenza del gruppo di misura.
- 3.8** **tenuta idonea al funzionamento:** Condizione di un impianto interno che presenta un valore di perdita non maggiore di quello ammesso dalla presente norma.
- 3.9** **tenuta idonea al funzionamento temporaneo:** Condizione di un impianto interno che presenta un valore di perdita maggiore di quello ammesso per attestare la tenuta idonea al funzionamento, ma tale da non comportare necessariamente la messa fuori esercizio dell'impianto.
- 3.10** **tenuta non idonea al funzionamento:** Condizione di un impianto interno che presenta un valore di perdita tale da comportare l'immediata messa fuori esercizio dell'impianto.
- 3.11** **valore di perdita:** Volume di gas (in decimetri cubi) disperso nell'unità di tempo da un impianto interno²⁾.
- 3.12** **verifica dei requisiti di tenuta di impianti interni in esercizio:** Prove che consentono di accertare i requisiti di tenuta di un impianto interno.

4 REQUISITI DI TENUTA DI UN IMPIANTO INTERNO

4.1 Generalità

L'accertamento della sussistenza dei requisiti di tenuta di un impianto interno consente di attestare le condizioni di sicurezza dell'impianto in riferimento alla presenza o meno di eventuali perdite di gas combustibile in ambiente. Le eventuali perdite di gas combustibile, individuabili a seguito delle verifiche eseguite in conformità al punto 6 della presente norma, potrebbero essere rilasciate dalle condotte, in corrispondenza delle giunzioni e dei raccordi, per effetto del degrado nel tempo dei materiali componenti l'impianto e dei materiali di tenuta.

4.2 Tenuta idonea al funzionamento

Condizione di un impianto interno che, sottoposto a verifica dei requisiti di tenuta secondo quanto indicato al punto 6, presenta un valore di perdita non maggiore di $1 \text{ dm}^3/\text{h}$.

Tali impianti possono continuare a funzionare senza necessità di alcun intervento.

2) Si ricorda che $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l}$.

4.3**Tenuta idonea al funzionamento temporaneo**

Condizione di un impianto interno che, sottoposto a verifica dei requisiti di tenuta secondo quanto indicato al punto 6, presenta un valore di perdita maggiore di 1 dm³/h, ma non maggiore di 5 dm³/h.

Tali impianti possono continuare a funzionare per il tempo necessario ad effettuare i dovuti interventi per il ripristino della tenuta.

Gli interventi per il ripristino della tenuta devono essere effettuati in tempi ragionevolmente brevi e comunque non oltre 30 d dalla data della verifica.

Al termine dei lavori di ripristino della tenuta, prima di essere rimessi in esercizio, gli impianti di cui al presente punto devono essere sottoposti, con esito positivo, alla prova di tenuta di cui alla UNI 7129.

4.4**Tenuta non idonea al funzionamento**

Condizione di un impianto interno che, sottoposto a verifica dei requisiti di tenuta secondo quanto indicato al punto 6, presenta un valore di perdita maggiore di 5 dm³/h.

Tali impianti non possono continuare a funzionare e devono essere messi immediatamente fuori esercizio.

Per poter essere rimessi in esercizio le dispersioni devono essere ricercate ed eliminate.

Al termine dei lavori di ripristino della tenuta, prima di essere rimessi in esercizio, gli impianti di cui al presente punto devono essere sottoposti, con esito positivo, alla prova di tenuta di cui alla UNI 7129.

4.5**Ripristino della tenuta****4.5.1****Generalità**

La tenuta degli impianti interni che, a seguito delle verifiche di cui alla presente norma, risulta, rispettivamente, idonea al funzionamento temporaneo o non idonea al funzionamento, può essere ripristinata secondo quanto di seguito specificato.

Gli interventi di ripristino della tenuta devono essere eseguiti, nel rispetto delle disposizioni di legge e delle norme vigenti³⁾, da imprese specializzate che al termine dei lavori devono rilasciare la Dichiarazione di Conformità, completa di allegati obbligatori.

In ogni caso, al termine di qualsiasi intervento per il ripristino della tenuta, prima di essere rimesso in esercizio, l'impianto deve essere sottoposto, con esito positivo, alla prova di tenuta di cui alla UNI 7129.

4.5.2

Per tutti gli impianti considerati nella presente norma, sono ammessi interventi per il ripristino della tenuta, che prevedono la ricerca e la localizzazione dei punti di perdita del gas combustibile, la sostituzione di pezzi o componenti dell'impianto con componenti di caratteristiche equivalenti, il rifacimento delle giunzioni e dei filetti e/o la sostituzione delle guarnizioni e dei materiali di tenuta.

4.5.3

In alternativa a quanto prescritto al punto 4.5.2, per gli impianti alimentati da gas combustibile della I e II famiglia realizzati mediante tubazioni di acciaio con giunzioni filettate che, a seguito di verifica presentano una tenuta "idonea al funzionamento temporaneo", sono consentiti interventi di risanamento mediante mezzi di tenuta conformi alla UNI EN 13090.

Gli interventi di ripristino della tenuta di cui al presente punto devono essere comunque di comprovata efficacia, specificatamente dichiarati adatti allo scopo dal produttore/fornitore e devono garantire risultati almeno equivalenti a quelli di cui al punto 4.5.2, sia relativamente al ripristino della tenuta che al mantenimento nel tempo di tale requisito.

Prima di eseguire l'intervento di ripristino di cui al presente punto, si devono eseguire le operazioni sotto indicate:

a) aprire porte e finestre, per assicurare il ricambio d'aria;

3) Alla data di pubblicazione della presente norma è in vigore la Legge 5 marzo 1990, n° 46, con i relativi regolamenti di attuazione e successive modifiche ed integrazioni.

- b) chiudere il dispositivo di intercettazione generale, a monte o in corrispondenza del punto di consegna e i dispositivi di intercettazione posti a monte di ciascun apparecchio;
- c) scollegare dall'impianto gli apparecchi, il contatore e tutti i componenti/dispositivi che non sono in grado di sopportare la pressione prevista per la prova di resistenza meccanica, di seguito indicata;
- d) procedere alla depressurizzazione dell'impianto e spurgare il gas combustibile dalla tubazione. Il gas spurgato deve fuoriuscire in modo sicuro e possibilmente all'esterno;
- e) chiudere a tenuta i punti terminali dell'impianto;
- f) effettuare una prova di resistenza meccanica dell'impianto, per almeno 5 min, ad una pressione non minore di 3 bar. La pressione di prova deve essere comunque non minore di quella prevista dal fornitore del sistema per l'iniezione del materiale di tenuta. La prova di resistenza meccanica deve essere eseguita con aria o gas inerte. Non è consentito l'utilizzo di ossigeno. Durante lo svolgimento della prova di resistenza meccanica devono essere adottati opportuni accorgimenti per non mettere in pericolo la sicurezza di persone o cose. Le aree considerate pericolose devono essere segnalate e se ne deve vietare l'accesso.

5

CIRCOSTANZE CHE RICHIEDONO LA VERIFICA DEI REQUISITI DI TENUTA

La verifica della sussistenza dei requisiti di tenuta degli impianti interni, oltre a quanto previsto dalle disposizioni legislative e/o normative vigenti⁴⁾, deve essere effettuata nei seguenti casi:

- a) persistente odore di gas;
- b) sostituzione di apparecchi;
- c) sostituzione del tipo di gas distribuito;
- d) riutilizzo di impianti gas inattivi da oltre 12 mesi;
- e) esito incerto delle verifiche di tenuta indicate dalla UNI 10738;
- f) almeno ogni 10 anni, ove non diversamente disposto.

6

METODI E PROCEDIMENTI DI VERIFICA DEI REQUISITI DI TENUTA

6.1

Generalità

La verifica della sussistenza dei requisiti di tenuta degli impianti interni deve essere effettuata con i metodi di seguito descritti. Le operazioni devono essere eseguite da personale avente specifica competenza tecnica in materia, con strumenti ed apparecchi idonei.

Gli strumenti e i procedimenti per eseguire le verifiche necessarie, sia preliminari sia di tenuta, di cui al presente punto, devono permettere al tecnico di effettuare le misurazioni con precisione.

Gli strumenti utilizzati devono essere certificati o espressamente dichiarati idonei allo scopo dal produttore/fornitore, secondo le caratteristiche minime di seguito riportate; devono essere mantenuti in stato di efficienza e sottoposti alla manutenzione periodica come previsto dal produttore/fornitore stesso.

prospetto 1

Caratteristiche minime degli strumenti di misura

Grandezza di misura	Portata	Pressione
lettura minima nominale	0,1 dm ³ /h	10 Pa (1 mm H ₂ O)
precisione	±0,1 dm ³ /h ± 5% valore misurato	±10 Pa o ±3% valore misurato
risoluzione	0,1 dm ³ /h	10 Pa (1 mm H ₂ O)

4) Alla data di pubblicazione della presente norma è in vigore il Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n° 412 e successive modifiche e integrazioni, cui si fa riferimento a titolo esemplificativo.

Gli esiti delle verifiche devono essere documentati mediante un rapporto di prova che deve essere rilasciato al proprietario o, se diverso da questi, all'occupante dell'unità immobiliare sottoposta a verifica.

Il rapporto di prova, di cui si allega esempio indicativo nell'appendice A, deve descrivere dettagliatamente le informazioni di carattere anagrafico (data, località, proprietario, utente dell'impianto, ecc.), il tipo di prova effettuato, gli strumenti, gli apparecchi e/o i materiali impiegati ed i risultati ottenuti.

In funzione del tipo di gas combustibile utilizzato nell'impianto, le verifiche di cui ai successivi punti devono essere eseguite nelle seguenti condizioni di riferimento⁵⁾:

Gas della I famiglia	Pressione di riferimento per prova con gas (p_g)	1 000 Pa
(Gas manifatturato)	Pressione di prova con aria (p_a)	5 000 Pa
Gas della II famiglia	Pressione di riferimento per prova con gas (p_g)	2 200 Pa
(Gas naturale)	Pressione di prova con aria (p_a)	5 000 Pa
Gas della III famiglia	Pressione di riferimento per prova con gas (p_g)	⁶⁾
(GPL)	Pressione di prova con aria (p_a)	⁶⁾

Se si esegue la verifica dei requisiti di tenuta con gas combustibile, alla pressione di esercizio (p_e), e questa risulta minore della pressione di riferimento (p_g) sopra indicata, il valore della eventuale perdita riscontrata deve essere corretto attenendosi a quanto specificato nell'appendice B.

Prima di procedere alla verifica dei requisiti di tenuta dell'impianto interno secondo quanto previsto ai punti 6.3 e 6.4, è possibile ricorrere ad una delle prove preliminari indicate al punto 6.2.

Se le verifiche preliminari dovessero avere esito positivo (assenza di perdite o perdite rilevate di valore non maggiore di quanto stabilito nel punto stesso) la tenuta dell'impianto può essere considerata idonea al funzionamento.

In caso, invece, di esito diverso o incerto la tenuta non può essere considerata idonea al funzionamento dell'impianto, fino al successivo approfondimento mediante verifica dei requisiti di tenuta dell'impianto interno secondo i metodi indicati ai punti 6.3 o 6.4.

6.2

Verifiche preliminari dei requisiti di tenuta

Prima di essere sottoposto alla verifica dei requisiti di tenuta secondo quanto indicato ai successivi punti 6.3 e 6.4, al fine di individuare preliminarmente la presenza di eventuali perdite sull'impianto, l'impianto da verificare può essere sottoposto alle seguenti verifiche preliminari.

6.2.1

Verifica preliminare con il contatore

La verifica preliminare dei requisiti di tenuta con il contatore consiste nella ricerca di eventuali perdite mediante la lettura del totalizzatore del contatore di gas, a determinati intervalli di tempo.

L'idoneità della tenuta per il funzionamento di un impianto interno potrà essere attestata, con questo metodo, solamente nei casi in cui la portata minima del contatore (Q_{min}), riscontrabile dalla documentazione fornita dal produttore/fornitore o riportata sul contatore stesso, risulti non maggiore di 1 dm³/h.

In mancanza di opportuna documentazione e/o dei requisiti sopra richiesti, la verifica dei requisiti di tenuta con il contatore può essere effettuata, in accordo con le norme tecniche vigenti, soltanto per la messa in esercizio di impianti che siano stati precedentemente sottoposti, con esito positivo, rispettivamente alla prova di tenuta di cui alla UNI 7129 o alla verifica dei requisiti di tenuta di cui ai punti 6.2, 6.3 e 6.4 della presente norma.

La verifica dei requisiti di tenuta con il contatore deve essere effettuata alla pressione di esercizio.

5) 1 Pa = 0,1 mm H₂O = 0,01 mbar.

6) I valori sono stabiliti nella parte 2 della presente norma, in corso di elaborazione al momento della pubblicazione della presente norma.

Se la pressione di esercizio (p_e), risulta minore della pressione di riferimento per la prova con gas (p_g), di cui al punto 6.1, il valore di perdita eventualmente riscontrato deve essere corretto secondo quanto riportato al punto B.1.2.

6.2.1.1

Modalità operative per eseguire la verifica preliminare con il contatore

Per eseguire la verifica preliminare dei requisiti di tenuta con il contatore si devono effettuare le operazioni di seguito indicate:

- a) aprire porte e finestre, per assicurare il ricambio d'aria e, chiudere i dispositivi di intercettazione posti a monte dei rispettivi apparecchi di utilizzazione, alimentati dall'impianto interno;
- b) accertarsi che eventuali altri dispositivi di intercettazione intermedi posti sull'impianto interno, a valle del gruppo di misura, che possono frazionare l'impianto, siano in posizione di aperto;
- c) chiudere provvisoriamente il dispositivo di intercettazione posto a monte del contatore, ed effettuare la lettura del totalizzatore;
- d) riaprire il dispositivo di intercettazione posto a monte del contatore;
- e) attendere un periodo di tempo sufficiente a determinare l'eventuale perdita e comunque non minore di 15 min;
- f) effettuare nuovamente la lettura del totalizzatore. L'eventuale differenza fra le due letture, espressa in decimetri cubi rapportata al periodo di tempo trascorso fra le stesse, esprime il valore della portata dispersa, da indicare in decimetri cubi all'ora;
- g) collegare il manometro ad acqua, o apparecchio equivalente, ad un punto di connessione accessibile dell'impianto. Possono essere generalmente utilizzate le prese di pressione di un qualsiasi apparecchio o, se esistente, il rubinetto portagomma dell'apparecchio di cottura;
- h) riaprire il corrispondente dispositivo di intercettazione, posto a monte del punto di connessione, ed immettere gas combustibile fino a che sia raggiunta e stabilizzata la pressione di esercizio;
- i) eseguire la lettura dello strumento e determinare il valore della pressione di esercizio;
- j) confrontare il valore della pressione di esercizio con quella di riferimento per la prova con gas. Se la pressione di esercizio (p_e), risulta minore della pressione di riferimento per la prova con gas (p_g), di cui al punto 6.1, il valore di perdita riscontrato deve essere corretto secondo quanto riportato al punto B.1.2;
- k) confrontare il valore corretto della eventuale perdita riscontrata con i valori di riferimento di cui al punto 4. Verificare che il valore di perdita eventualmente riscontrato sia non maggiore di quelli per attestare che la tenuta risulti rispettivamente idonea al funzionamento o idonea al funzionamento temporaneo. In quest'ultimo caso la tenuta dell'impianto deve essere ripristinata nei tempi previsti al punto 4.3. In caso di esito diverso o incerto l'impianto deve essere messo immediatamente fuori esercizio. Per poter essere rimesso in esercizio le perdite devono essere individuate ed eliminate. In ogni caso, al termine dei lavori di ripristino della tenuta, prima di essere rimesso in esercizio, l'impianto deve essere sottoposto, con esito positivo, alla prova di tenuta di cui alla UNI 7129;
- l) in caso, invece, di esito positivo della prova, chiudere il dispositivo di intercettazione posto a monte del manometro ad acqua o strumento equivalente, scollegare lo strumento, chiudere a tenuta il punto di prelievo pressione e riassemblare le parti eventualmente smontate;
- m) riaprire i dispositivi di intercettazione, posti a monte dei rispettivi apparecchi, e verificare la tenuta delle parti riassemblate e dei raccordi rigidi o flessibili di collegamento degli apparecchi mediante idonei prodotti non aggressivi (per esempio liquidi tensioattivi) o con apposito strumento.

6.2.2

Verifica preliminare mediante rilevazione della caduta di pressione (solo per impianti con capacità non maggiore di 25 dm³)

Per impianti a gas con capacità complessiva non maggiore di 25 dm³ (comprensivi di contatore con volume non maggiore di 3 dm³), è possibile verificare preliminarmente la presenza di eventuali perdite di gas combustibile e determinarne l'entità mediante la rilevazione di eventuali cadute di pressione.

Per eseguire la prova si possono utilizzare manometri ad acqua o apparecchi equivalenti di sensibilità minima pari a 10 Pa.

In considerazione di quanto riportato al punto B.1.2, è possibile affermare che se la pressione di esercizio (p_e) corrisponde alla pressione di riferimento per la prova con gas (p_g), di cui al punto 6.1, e la caduta di pressione (c.d.p) riscontrata, nell'arco di 1 min, risulta rispettivamente non maggiore di⁷⁾:

- 250 Pa (2,5 mbar), per gli impianti alimentati con gas combustibile della I famiglia (gas di città);
- 100 Pa (1 mbar), per gli impianti alimentati con gas combustibile della II famiglia (gas naturale);

la tenuta dell'impianto può essere considerata idonea al funzionamento secondo quanto previsto al punto 4.2.

Se la pressione di esercizio (p_e) risulta invece diversa dalla pressione di riferimento per la prova con gas (p_g), di cui al punto 6.1, il valore della caduta di pressione (c.d.p.) da ritenere accettabile per poter considerare la tenuta dell'impianto idonea al funzionamento, deve essere corretto secondo la formula seguente:

$$\Delta p_{\max} = K \cdot \frac{p_e}{p_g}$$

dove:

$\Delta p_{\max}$ è la massima caduta di pressione accettabile nell'unità di tempo, in pascal;

K è il valore della c.d.p. alla pressione di riferimento (p_g), dopo 1 min, in pascal;

p_e è la pressione di esercizio riscontrata durante la verifica di tenuta, in pascal;

p_g è la pressione di riferimento per la prova con gas, in pascal.

Per esempio, se la pressione di esercizio, per un gas della II famiglia, corrisponde a 1 700 Pa, il valore massimo ammesso di caduta di pressione (c.d.p.) accettabile nell'unità di tempo (1 min), per considerare l'impianto a tenuta, equivale a:

$$\Delta p_{\max} = 100 \cdot \frac{1\,700}{2\,200} = 77 \text{ Pa (0,7 mbar)}$$

In caso di esito diverso o incerto, la prova non può essere considerata positiva. Pertanto la tenuta non può essere considerata idonea al funzionamento dell'impianto, fino al successivo approfondimento mediante verifica dei requisiti di tenuta dell'impianto interno secondo i metodi indicati ai punti 6.3 o 6.4.

Per determinare se l'impianto da verificare può rientrare tra quelli per i quali è possibile ricorrere alla prova preliminare di cui al presente punto (impianti con volume non maggiore di 25 dm³) è indispensabile calcolare il volume dell'impianto interno, come indicato al punto B.2.

Al fine di agevolare il calcolo si ricorda, a titolo puramente esemplificativo, che un impianto interno di capacità complessiva pari a 25 dm³, corrisponde ad un impianto avente requisiti dimensionali approssimativamente corrispondenti a quelli riportati nel prospetto 2.

7) Per gli impianti alimentati con gas combustibile della III famiglia, vedere nota 6).

prospetto 2

Prospetto esemplificativo relativo alle varie lunghezze di un impianto interno, di capacità approssimativamente corrispondente a 25 dm³, in funzione del materiale e del diametro della tubazione di adduzione del gas combustibile

Acciaio		Rame	
Φ	Lunghezza (m)	Diametro interno (mm)	Lunghezza (m)
1/2"	70	10	280
3/4"	60	12	194
1"	35	14	142
1 1/4"	20	16	109
		19	77,6
		25	44,8

6.2.2.1

Modalità operative per eseguire la verifica preliminare di tenuta mediante rilevazione della caduta di pressione

Per eseguire la verifica preliminare di tenuta mediante rilevazione della caduta di pressione, si deve operare nel modo seguente:

- aprire porte e finestre, per assicurare il ricambio d'aria e, chiudere i dispositivi di intercettazione posti a monte dei rispettivi apparecchi di utilizzazione, alimentati dall'impianto interno;
- accertarsi che eventuali altri dispositivi di intercettazione intermedi, posti sull'impianto interno, a valle del gruppo di misura, che possono frazionare l'impianto, siano in posizione di aperto;
- chiudere provvisoriamente il dispositivo di intercettazione generale posto rispettivamente:
 - a monte del contatore, qualora lo stesso sia compreso nella prova,
 - immediatamente a valle del contatore, qualora esso sia escluso dalla prova,
 - in corrispondenza del punto di consegna (in mancanza di contatore);
- collegare il manometro ad acqua, o apparecchio equivalente, ad un punto di connessione accessibile dell'impianto. Possono essere generalmente utilizzate le prese di pressione di un qualsiasi apparecchio o, se esistente, il rubinetto portagomma dell'apparecchio di cottura;
- riaprire il corrispondente dispositivo di intercettazione, posto a monte del punto di connessione, nonché il dispositivo di intercettazione di cui al punto c) ed immettere gas combustibile nell'impianto fino a che sia raggiunta e stabilizzata la pressione di esercizio;
- intercettare nuovamente l'immissione del gas combustibile mediante il dispositivo di intercettazione di cui al punto c);
- attendere per un periodo di tempo sufficiente ad ottenere la stabilizzazione della pressione, neutralizzando gli effetti termici sul volume di gas e annotare il valore di pressione misurato;
- determinare l'eventuale caduta di pressione riscontrata nell'arco di 1 min. Qualora il valore della eventuale caduta di pressione riscontrata risulti non maggiore di quanto specificato al punto 6.2.2, la tenuta dell'impianto può essere considerata idonea al funzionamento secondo quanto previsto al punto 4.2. In caso di esito diverso o incerto la tenuta non può essere considerata idonea al funzionamento dell'impianto, fino al successivo approfondimento mediante verifica dei requisiti di tenuta dell'impianto interno secondo i metodi indicati ai punti 6.3 o 6.4;
- in caso di esito positivo della prova verificare l'efficienza del dispositivo di intercettazione di cui al punto c), secondo quanto indicato al punto 6.5;
- scollegare il manometro ad acqua o apparecchio equivalente, chiudere a tenuta il punto di prelievo pressione e riassemblare le parti eventualmente smontate;

- k) riaprire i dispositivi di intercettazione posti a monte degli apparecchi ed accertarsi della tenuta delle parti riassemblate, di cui al comma precedente, e dei raccordi rigidi o flessibili di collegamento degli apparecchi, mediante idonei prodotti non aggressivi (per esempio liquidi tensioattivi), o con apposito strumento.

6.3

Verifica dei requisiti di tenuta con metodo diretto

La verifica dei requisiti di tenuta con metodo diretto consiste nella ricerca di eventuali perdite mediante l'utilizzo di strumenti in grado di rilevare, misurare e visualizzare direttamente la portata di gas dispersa.

La prova con metodo diretto deve essere eseguita solo con gas combustibile. La misura deve essere effettuata, secondo le istruzioni fornite a corredo dal produttore/fornitore dello strumento, alle rispettive pressioni di riferimento per la prova con gas indicate al punto 6.1.

6.3.1

Modalità operative per eseguire la verifica con metodo diretto

Per eseguire la verifica dei requisiti di tenuta con metodo diretto si deve operare nel modo seguente:

- a) aprire porte e finestre, per assicurare il ricambio d'aria e, chiudere i dispositivi di intercettazione posti a monte dei rispettivi apparecchi di utilizzazione, alimentati dall'impianto interno;
- b) accertarsi che eventuali altri dispositivi di intercettazione intermedi posti sull'impianto interno, a valle del gruppo di misura, che possono frazionare l'impianto, siano in posizione di aperto;
- c) chiudere provvisoriamente il dispositivo di intercettazione generale posto rispettivamente:
 - a monte del contatore, qualora lo stesso sia compreso nella prova,
 - immediatamente a valle del contatore, qualora esso sia escluso dalla prova,
 - in corrispondenza del punto di consegna (in mancanza di contatore);
- d) collegare lo strumento ad un punto di connessione accessibile dell'impianto. Possono essere generalmente utilizzate le prese di pressione di un qualsiasi apparecchio o, se esistente, il rubinetto portagomma dell'apparecchio di cottura;
- e) riaprire il corrispondente dispositivo di intercettazione, posto a monte del punto di connessione, ed eseguire la misura secondo le istruzioni fornite a corredo dal produttore/fornitore. In caso di prova eseguita con pressioni diverse dalla pressione di riferimento per la prova con gas, il valore misurato della eventuale perdita deve essere corretto e riportato alla condizione di riferimento secondo quanto specificato al punto B.1.2;
- f) confrontare il valore corretto dell'eventuale perdita riscontrata, con i valori di riferimento di cui al punto 4, e verificare che non sia maggiore del requisito di tenuta ammesso per attestare rispettivamente l'idoneità al funzionamento o l'idoneità al funzionamento temporaneo dell'impianto. In quest'ultimo caso la tenuta dell'impianto deve essere ripristinata nei tempi previsti al punto 4.3. In caso di esito diverso l'impianto deve essere messo immediatamente fuori esercizio. Per poter essere rimesso in esercizio le perdite devono essere individuate ed eliminate. In ogni caso, al termine dei lavori di ripristino della tenuta, prima di essere rimesso in esercizio, l'impianto deve essere sottoposto, con esito positivo, alla prova di tenuta di cui alla UNI 7129;
- g) in caso di esito positivo della prova verificare l'efficienza del dispositivo di intercettazione di cui al punto c), secondo quanto indicato al punto 6.5;
- h) scollegare lo strumento, chiudere a tenuta il punto di prelievo pressione e riassemblare le parti eventualmente smontate;
- i) riaprire i dispositivi di intercettazione posti a monte degli apparecchi ed accertarsi della tenuta delle parti riassemblate, di cui al comma precedente, e dei raccordi rigidi o flessibili di collegamento degli apparecchi, mediante idonei prodotti non aggressivi (per esempio liquidi tensioattivi), o con apposito strumento.

6.4 Verifica dei requisiti di tenuta con metodo indiretto

6.4.1 Generalità

La verifica dei requisiti di tenuta con metodo indiretto consiste nella ricerca di eventuali perdite mediante strumenti in grado di rilevare la caduta di pressione nell'unità di tempo; la misura deve essere eseguita alla pressione di riferimento indicata, in funzione del tipo di fluido utilizzato, al punto 6.1.

L'eventuale caduta di pressione misurata viene messa in relazione con il volume dell'impianto interno e tradotta in portata di gas dispersa.

Il metodo è utilizzabile soltanto nei casi in cui sia possibile determinare il volume dell'impianto interno.

A tale scopo risulta necessario conoscere lo sviluppo dell'impianto interno da sottoporre a controllo, le lunghezze e i diametri corrispondenti delle tubazioni impiegate.

Per gli impianti dotati di contatore, la prova può essere eseguita soltanto nei casi in cui sia presente un dispositivo di intercettazione installato immediatamente a valle del contatore, o sia possibile determinare con certezza il volume interno complessivo del contatore e non il solo volume ciclico delle camere di misura.

Per eseguire la prova si possono utilizzare manometri ad acqua o apparecchi equivalenti di sensibilità minima pari a 10 Pa.

In considerazione del tipo di fluido utilizzato (aria o gas combustibile), la prova deve essere eseguita secondo le modalità operative di cui ai punti 6.4.2 e 6.4.3.

6.4.2 Modalità operative per eseguire la verifica, con metodo indiretto, con gas

Per eseguire la verifica dei requisiti di tenuta, con metodo indiretto, con gas, si deve operare nel modo seguente:

- a) aprire porte e finestre, per assicurare il ricambio d'aria e chiudere i dispositivi di intercettazione posti a monte dei rispettivi apparecchi di utilizzazione, alimentati dall'impianto interno;
- b) accertarsi che eventuali altri dispositivi di intercettazione intermedi posti sull'impianto interno, a valle del gruppo di misura, che possono frazionare l'impianto, siano in posizione di aperto;
- c) chiudere provvisoriamente il dispositivo di intercettazione generale posto rispettivamente:
 - a monte del contatore, qualora lo stesso sia compreso nella prova,
 - immediatamente a valle del contatore, qualora esso sia escluso dalla prova;
- d) collegare il manometro ad acqua, o apparecchio equivalente, ad un punto di connessione accessibile dell'impianto. Possono essere generalmente utilizzate le prese di pressione di un qualsiasi apparecchio o, se esistente, il rubinetto portagomma dell'apparecchio di cottura;
- e) riaprire il corrispondente dispositivo di intercettazione, posto a monte del punto di connessione, nonché il dispositivo di intercettazione di cui al punto c), immettere gas combustibile nell'impianto fino a che sia raggiunta e stabilizzata la pressione di esercizio ed annotare il valore di pressione misurato;
- f) intercettare nuovamente l'immissione del fluido gassoso mediante chiusura del dispositivo di intercettazione di cui al punto c);
- g) attendere per un periodo di tempo sufficiente ad ottenere la stabilizzazione della pressione, neutralizzando gli effetti termici sul volume di gas e annotare il valore di pressione misurato;
- h) determinare l'eventuale caduta di pressione riscontrata nell'arco di 1 min;
- i) determinare con precisione il volume dell'impianto interno, come indicato al punto B.2;

- j) accertare, mediante il procedimento di calcolo, descritto nell'appendice B, che l'eventuale caduta di pressione riscontrata non sia maggiore di quella ammessa per attestare che la tenuta risulti rispettivamente idonea al funzionamento o idonea al funzionamento temporaneo. In quest'ultimo caso la tenuta dell'impianto deve essere ripristinata nei tempi previsti al punto 4.3. In caso di esito diverso, l'impianto deve essere messo immediatamente fuori esercizio. Per poter essere rimesso in esercizio le perdite devono essere individuate ed eliminate. In ogni caso, al termine dei lavori di ripristino della tenuta, prima di essere rimesso in esercizio, l'impianto deve essere sottoposto, con esito positivo, alla prova di tenuta di cui alla UNI 7129;
- k) in caso di esito positivo della prova verificare l'efficienza del dispositivo di intercettazione di cui al punto c), secondo quanto indicato al punto 6.5;
- l) scollegare lo strumento, chiudere a tenuta il punto di prelievo pressione e riassemble le parti eventualmente smontate;
- m) riaprire i dispositivi di intercettazione posti a monte degli apparecchi ed accertarsi della tenuta delle parti riassemblate, di cui al punto precedente, e dei raccordi rigidi o flessibili di collegamento degli apparecchi, mediante idonei prodotti non aggressivi (per esempio liquidi tensioattivi), o con apposito strumento.

6.4.3

Modalità operative per eseguire la verifica, con metodo indiretto, con aria

Per eseguire la verifica dei requisiti di tenuta, con metodo indiretto, con aria, si deve operare nel modo di seguito indicato. In questi casi la prova deve essere ripetuta almeno tre volte e deve essere assunto, quale valore di riferimento, quello maggiore misurato:

- a) aprire porte e finestre, per assicurare il ricambio d'aria e chiudere i dispositivi di intercettazione posti a monte dei rispettivi apparecchi di utilizzazione, alimentati dall'impianto interno;
- b) accertarsi che eventuali altri dispositivi di intercettazione intermedi, posti sull'impianto interno, a valle del gruppo di misura, che possono frazionare l'impianto, siano in posizione di aperto;
- c) chiudere provvisoriamente il dispositivo di intercettazione generale posto rispettivamente:
 - a monte del contatore, qualora lo stesso sia compreso nella prova,
 - immediatamente a valle del contatore, qualora esso sia escluso dalla prova;
- d) procedere alla depressurizzazione dell'impianto e spurgare il gas dalla tubazione. Il gas spurgato deve fuoriuscire in modo sicuro e possibilmente all'esterno;
- e) collegare il manometro ad acqua, o apparecchio equivalente, ad un punto di connessione accessibile dell'impianto. Possono essere generalmente utilizzate le prese di pressione di un qualsiasi apparecchio o, se esistente, il rubinetto portagomma dell'apparecchio di cottura;
- f) aprire il solo dispositivo di intercettazione, posto a monte del punto di connessione, ed immettere aria nell'impianto, fino a che sia raggiunta la pressione di prova con aria indicata al punto 6.1;
- g) intercettare nuovamente l'immissione del fluido di prova mediante chiusura del dispositivo di intercettazione di cui al punto f);
- h) attendere per un periodo di tempo sufficiente ad ottenere la stabilizzazione della pressione, neutralizzando gli effetti termici sul volume di gas e annotare il valore di pressione misurato;
- i) determinare l'eventuale caduta di pressione riscontrata nell'arco di 1 min. Nel caso di verifica effettuata con aria, la prova deve essere ripetuta almeno tre volte e deve essere assunto, quale valore di riferimento, quello maggiore misurato;
- j) determinare con precisione il volume dell'impianto interno, come indicato al punto B.2;
- k) accertare, mediante il procedimento di calcolo, descritto nell'appendice B, che l'eventuale caduta di pressione riscontrata non sia maggiore di quella ammessa per attestare che la tenuta risulti rispettivamente idonea al funzionamento o idonea al funzionamento temporaneo dell'impianto. In quest'ultimo caso la tenuta dell'impianto

deve essere ripristinata nei tempi previsti al punto 4.3. In caso di esito diverso l'impianto deve essere messo immediatamente fuori esercizio. Per poter essere rimesso in esercizio le perdite devono essere individuate ed eliminate. In ogni caso, al termine dei lavori di ripristino della tenuta, prima di essere rimesso in esercizio, l'impianto deve essere sottoposto, con esito positivo, alla prova di tenuta di cui alla UNI 7129;

- l) in caso di esito positivo della prova verificare l'efficienza del dispositivo di intercettazione di cui al punto c), secondo quanto indicato al punto 6.5;
- m) scollegare lo strumento, chiudere a tenuta il punto di prelievo pressione e riassemble le parti eventualmente smontate;
- n) riaprire i dispositivi di intercettazione posti a monte degli apparecchi ed accertarsi della tenuta delle parti riassemblate, di cui al punto precedente, e dei raccordi rigidi o flessibili di collegamento degli apparecchi, mediante idonei prodotti non aggressivi (per esempio liquidi tensioattivi), o con apposito strumento.

6.5

Verifica della tenuta del dispositivo di intercettazione generale

La verifica della tenuta del dispositivo di intercettazione generale deve essere effettuata nei casi in cui le prove precedentemente indicate ai punti 6.2.2, 6.3 e 6.4 sono state effettuate, con esito positivo, con gas combustibile.

In tal caso è necessario accertarsi della tenuta del dispositivo di intercettazione generale, utilizzato per l'esecuzione delle prove medesime, nel seguente modo:

- a) con impianto alimentato alla pressione di prova creare una caduta di pressione (per esempio staccando per un istante, dalla presa di pressione, il tubo di collegamento del manometro/strumento);
- b) leggere il nuovo valore di pressione determinatosi nell'impianto;
- c) accertarsi che tale valore non si riporti alla pressione di esercizio. Ciò significherebbe che il dispositivo di intercettazione di cui al punto c) dei punti 6.2.2.1, 6.3.1 e 6.4.2, utilizzato nelle prove, non è a tenuta e le prove sarebbero invalidate. In questi casi risulta necessario far sostituire il dispositivo di intercettazione. Dopo la sostituzione del dispositivo di intercettazione, prima di essere rimesso in esercizio, l'impianto deve essere sottoposto, con esito positivo, alla prova di tenuta di cui alla UNI 7129.

APPENDICE
(informativa)**A ESEMPIO DI RAPPORTO DI PROVA - VERIFICA DELLA
TENUTA DI IMPIANTO INTERNO - RAPPORTO DI PROVA**

DATI DELL'UTENTE E/O PROPRIETARIO

Nome e cognome tel.
 Impianto installato nel comune di Pr.
 CAP via/piazza n° scala piano
 Proprietario (se diverso dall'occupante) tel.
 Residente in via n°
 Durante l'intervento era presente il/la sig.

TIPO DI GAS

Gas di città (I famiglia) ☐ Gas naturale (II famiglia) ☐ G.P.L. (III famiglia) ☐

Intervento eseguito il dalle ore alle ore

CAUSA DELL'INTERVENTO

Sostituzione apparecchio ☐ Sostituzione tipo di gas ☐
 Riattivazione impianto ☐ Persistente odore di gas ☐
 Esito incerto secondo la UNI 10738 ☐ Verifica periodica decennale ☐
 Altro ☐ (specificare)

APPARECCHI ALIMENTATI DALL'IMPIANTO

Numero complessivo:

Apparecchi per il riscaldamento (Tipo, marca e n° di matricola)
 Apparecchi per la produzione di acqua sanitaria (Tipo, marca e n° di matricola)
 Apparecchi combinati (riscaldamento/sanitario) (Tipo, marca e n° di matricola)
 Cottura cibi (Tipo, marca e n° di matricola)
 Altro (specificare) (Tipo, marca e n° di matricola)

METODOLOGIA DI VERIFICA APPLICATA

Prova preliminare ☐
 - con contatore ☐
 - mediante rilevazione c.d.p. ☐ (N.B. solo per impianti con capacità $\leq 25 \text{ dm}^3$)
 Metodo con prova diretta ☐
 Metodo con prova indiretta ☐

PROVA PRELIMINARE CON CONTATORE

Contatore mod. Calibro Marca Matricola
 Portata nominale minima (dm^3/h)
 Pressione di prova (Pa)
 Valore di dispersione rilevato (dm^3/h)

PROVA PRELIMINARE MEDIANTE RILEVAZIONE C.D.P.

Strumento tipo	Marca	Matricola
Pressione di prova con gas di rete (Pa)		
Caduta di pressione rilevata in un minuto (Pa)		
Minore di:	250 Pa (gas di città) ☐	100 Pa (gas naturale) ☐ (GPL) ⁸⁾ ☐
Maggiore di:	250 Pa (gas di città) ☐	100 Pa (gas naturale) ☐ (GPL) ⁹⁾ ☐

PROVA CON METODO DIRETTO

Strumento tipo	Marca	Matricola
Pressione di rete rilevata (Pa)		
Valore di dispersione rilevato (dm ³ /h)		
Valore di dispersione corretto (riportato alla pressione di riferimento) (dm ³ /h)		

PROVA CON METODO INDIRETTO

Strumento tipo	Marca	Matricola
Volume impianto da provare (dm ³)		
Pressione di prova con gas di rete (Pa)		
Pressione di prova con aria (Pa)		
Caduta di pressione rilevata in un minuto (Pa)		
Volume contatore (se considerato) (dm ³)		
Valore di dispersione rilevato (dm ³ /h)		
Valore di dispersione corretto (riportato alla pressione di riferimento) (dm ³ /h)		

CONTROLLO DISPOSITIVO DI INTERCETTAZIONE

(Da effettuare in caso di prova eseguita con gas combustibile)

Dispositivo di intercettazione a tenuta ☐ Dispositivo di intercettazione non a tenuta ☐

RISULTATO DELLA VERIFICA

Tenuta idonea al funzionamento ☐Tenuta idonea al funzionamento temporaneo (*) ☐ (*) La tenuta dell'impianto deve essere ripristinata entro e non oltre 30 d a partire dalla data odierna.

Tenuta non idonea al funzionamento ()** ☐ **(**) L'impianto viene messo fuori esercizio. Si diffida dall'utilizzo in quanto la mancanza di tenuta rilevata pregiudica la sicurezza della pubblica incolumità.**

Note.....

.....

.....

.....

8) Vedere nota 7).

9) Vedere nota 7).

DATI DELL'IMPRESA E/O DEL TECNICO CHE HA EFFETTUATO LA VERIFICA

Ragione sociale

Indirizzo

Tel.

Nome e cognome del tecnico

Firma del tecnico

Timbro dell'impresa

Firma per accettazione e presa visione dell'occupante

APPENDICE B PROCEDIMENTO DI CALCOLO

(normativa)

B.1 Procedimenti di calcolo

B.1.1 Procedimento di calcolo per la determinazione del valore di dispersione mediante la misura della caduta di pressione nell'unità di tempo

B.1.1.1 Metodo di prova con aria a pressione predefinita

La caduta di pressione viene determinata mediante una prova con aria nell'arco di 1 min.

La pressione predefinita di prova con aria (p_a), è maggiore sia della pressione massima di esercizio, sia della pressione di riferimento per la prova con gas combustibile (p_g) e corrispondente a:

- per i gas della I famiglia (gas di città): 5 000 Pa;
- per i gas della II famiglia (gas naturale): 5 000 Pa;
- per i gas della III famiglia (GPL): ¹⁰⁾.

Per ottenere la portata di gas disperso in condizioni di esercizio, nel calcolo devono essere considerati i diversi rapporti di pressione e viscosità tra aria in prova e gas in esercizio immessi nell'impianto.

B.1.1.2 Portata d'aria dispersa in condizioni di prova

$$Q_a = V \left(\frac{p_1}{p_2} - 1 \right)$$

dove:

Q_a è la portata d'aria dispersa, in decimetri cubi al minuto;

V è il volume complessivo dell'impianto in prova nell'unità di tempo di misurazione, in decimetri cubi al minuto;

p_1 è la pressione assoluta dell'aria all'inizio della prova (pressione barometrica + pressione di prova iniziale), in pascal;

p_2 è la pressione assoluta dell'aria al termine della prova (pressione barometrica + pressione di prova finale), in pascal.

B.1.1.3 Portata di gas disperso in condizioni di esercizio

$$Q_g = Q_a \cdot \frac{p_g}{p_a} \cdot f \cdot 60$$

dove:

Q_g è la portata di gas disperso in condizioni di esercizio, in decimetri cubi all'ora;

p_g è la pressione di riferimento per la prova con gas, in pascal;

p_a è la pressione di prova con aria, in pascal;

f è il coefficiente di viscosità del gas (viscosità assoluta dell'aria/viscosità assoluta del gas).

Per i gas della I famiglia (gas manifatturato): $f_1 = 1,33$

Per il gas della II famiglia (gas naturale): $f_2 = 1,68$

Per i gas della III famiglia (GPL): $f_3 = 2,26$

10) Vedere nota 7).

B.1.2**Procedimento di calcolo per la correzione del valore di dispersione riscontrato con pressione diversa rispetto a quella di riferimento per la prova con gas, mediante correlazione tra le due pressioni**

In considerazione rispettivamente delle pressioni di riferimento per la prova con gas e delle pressioni di esercizio degli impianti considerati nel campo di applicazione della presente norma, è dimostrato ed possibile affermare che, per flussi capillari quali quelli che si verificano per filettature non a tenuta, la portata delle eventuali perdite di gas riscontrate sugli impianti stessi, risulta direttamente proporzionale alla sovrappressione. In tali condizioni è quindi possibile affermare, per esempio, che un aumento della pressione da 1 000 Pa (10 mbar) a 2 000 Pa (20 mbar) provocherebbe una perdita di gas pari al doppio di quella eventualmente riscontrata.

Per quanto sopra, il valore di perdita riscontrata ad una pressione di gas diversa da quella di riferimento di cui al punto 6.1, può essere corretta mediante l'applicazione della seguente formula semplificata:

$$Q_t = Q_g \cdot \frac{p_g}{p_e}$$

dove:

Q_t è la portata di gas disperso in condizioni di riferimento, in decimetri cubi all'ora;

Q_g è la portata di gas disperso in condizioni di esercizio, in decimetri cubi all'ora;

p_g è la pressione di riferimento per la prova con gas, in pascal;

p_e è la pressione di esercizio riscontrata, in pascal.

B.2**Determinazione del volume dell'impianto in prova**

Se è possibile escludere dalla prova il contatore del gas, il volume dell'impianto interessato dalla prova è soltanto quello della condotta, dal contatore stesso ai dispositivi di intercettazione posti a monte dei rispettivi apparecchi di utilizzazione.

Tale volume viene determinato in base alle lunghezze ed ai diametri interni delle tubazioni misurati o, in caso di posa sottotraccia, stimati.

Se invece non è possibile escludere il contatore per mancanza di idoneo organo di intercettazione a valle dello stesso, il volume dell'impianto interessato dalla prova è la somma di quello della condotta gas sopradescritto e di quello dell'intero contatore, non limitato al solo volume della camera di misura indicato sulla targa.