



CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

Istituto per le Tecnologie della Costruzione

Sede Istituzionale

Rapporto Tecnico

Data:

04-04-2023

N° 2023.04.04.618

Verifica pressione propano in impianto apparecchiatura per prove di accendibilità

AUTORE

arch. Vittorio Galimberti

Il Rapporto è composto da n. 6 pagine ed è ad uso interno.

Sede Istituzionale	Via Lombardia 49, 20098 San Giuliano Milanese (MI) direttore@itc.cnr.it itc@pec.cnr.it	Tel. 02 9806417	Fax 02 98280088
Sede Secondaria di Bari	Via Paolo Lembo 38/B, 70124 Bari	Tel. 080 5481265	
Sede Secondaria di L'Aquila	Via G. Carducci 32, 67100 L'Aquila	Tel. 0862 316669	Fax 0862 318429
Sede Secondaria di Napoli	c/o Polo Tecnologico di San Giovanni a Teduccio, 80146 Napoli	Tel. 081 2530019 / 20	
Sede Secondaria di Padova	Corso Stati Uniti 4, 35127 Padova	Tel. 049 8295618	Fax 049 8295728

P. IVA 02118311006 - C.F. 80054330586

1 Introduzione

Nel presente rapporto sono descritte le verifiche effettuate per valutare la reale pressione del propano nell'impianto di mandata gas al bruciatore dell'apparecchiatura "camera di combustione" per prove di accendibilità con singola fiamma secondo EN ISO 11925-2:2020.

Il manometro installato sulla tubatura nei pressi del bruciatore, indica, durante le prove, un valore di pressione del propano pari a 6 mbar; la norma EN ISO 11925-2:2020 richiede che la pressione durante la prova sia compresa tra 100 mbar (10kPa) ed i 500 mbar (50kPa).

Per questo motivo si sono rese necessarie le verifiche descritte nel presente rapporto.

2 Strumenti utilizzati

Per la misurazione della pressione del propano è stato utilizzato, oltre al manometro analogico presente da tempo sulla tubatura di mandata del bruciatore, il **pressostato digitale Alpha Vuoto VCEA** (serial n. 1950035), in dotazione al Laboratorio Componenti e Sistemi Edilizi di ITC, assoggettato a taratura UKAS il 7 luglio 2021 (certificato C141416 iss3 emesso in data 8 luglio 2021, allegato al presente rapporto tecnico).

Per misurare l'altezza della fiamma è stato utilizzato il **regolo metallico misuratore altezza fiamma** in dotazione al presente laboratorio.

3 Metodo di verifica

In data 22 febbraio 2023 l'arch. Vittorio Galimberti, responsabile del Laboratorio Comportamento al Fuoco di ITC, e sottoscrittore del presente rapporto tecnico, ha misurato la pressione di mandata al bruciatore della apparecchiatura per prove di accendibilità con singola fiamma, sia tramite pressostato digitale Alpha Vuoto VCEA (serial n. 1950035), che con il manometro analogico installato al termine della tubatura di mandata. Come risulta dalle foto sotto riportate, la pressione rilevata con il pressostato digitale è risultata essere pari a 396 mbar (39,6 kPa) mentre il manometro analogico indicava circa 6 mbar.

La pressione del propano era quindi coerente con le specifiche richieste dalla norma EN ISO 11925-2:2020 (da 10 kPa a 50 kPa), mentre la lettura indicata dal manometro analogico, pari a 6 mbar, risultava del tutto errata.



Figura 1. Dettaglio misure pressione



Figura 2. Apparecchiatura prova accendibilità strumentata con manometro analogico e manometro digitale Alpha Vuoto VCEA

In corrispondenza di detta pressione (396 mbar), si è proceduto alla fase di accensione del bruciatore e alla regolazione della fiamma, agendo sulla vite regolatrice del bruciatore, al fine di ottenere ad una altezza pari a 20 mm; detta operazione non ha presentato, come nelle prove condotte in passato, alcun problema o criticità nell'ottenere una fiamma stabile di altezza pari a quella richiesta dalla norma.

La misura dell'altezza delle fiamma, è stata effettuata tramite regolo metallico misuratore. Prima di effettuare la misurazione della altezza della fiamma, le caratteristiche geometriche del regolo sono state verificate tramite calibro digitale Mitutoyo mod. CD 20C in dotazione al Laboratorio Leganti di ITC, quest'ultimo assoggettato a verifica interna annuale con blocchetti piani paralleli opportunamente tarati.

Si evidenzia che il regolatore della pressione del propano a monte dell'apparecchiatura per la prova secondo EN ISO 11925-2 si trova nelle immediate vicinanze della bombola, all'interno di un locale chiuso, posto in adiacenza al capannone in cui è situato il laboratorio, a cui può accedere solo personale autorizzato dal responsabile di laboratorio. Il regolatore di pressione è inoltre protetto da un tappo a vite (vedi figura 3) e, pertanto, non manipolabile accidentalmente.

Si è ritenuto utile procedere, in ogni caso, alla impostazione di valori di pressione estremi, pari al valore massimo ed al valore minimo ottenibili agendo direttamente sul regolatore. Per poter procedere in tal senso, è stato rimosso il tappo a vite posto a protezione del regolatore.



Figura 3. Bombola propano con regolatore pressione con tappo a vite di sicurezza

Le regolazioni sono state effettuate nei seguenti modi:

1. la vite di regolazione è stata avvitata fino a fine corsa. La pressione rilevata (vedi figura 4) con il pressostato digitale è risultata essere pari a 640 mbar (64,0 kPa) mentre il manometro analogico indicava circa 20 mbar. In presenza di detta pressione, agendo sul regolatore dell'altezza di fiamma del bruciatore, è stato possibile ottenere una fiamma con altezza conforme, come è possibile osservare dalla figura 5, ma non è stato possibile garantire la stabilità di fiamma necessaria per effettuare la prova per i continui sfarfallii;



Figura 4. Pressione propano a 640 mbar



Figura 5. Altezza fiamma instabile con pressione a 640 mbar

2. la vite di regolazione è stata svitata fino a fine corsa. La pressione rilevata (vedi figura 6) con il pressostato digitale è risultata essere pari a 66 mbar (6,6 kPa) mentre il manometro analogico non rilevava pressione. In presenza di detta pressione, agendo sul regolatore dell'altezza di fiamma del bruciatore, è stato possibile ottenere una fiamma stabile, ma non è stato possibile raggiungere l'altezza di fiamma richiesta dalla norma (vedi figura 7).



Figura 6. Pressione propano a 66 mbar



Figura 7. Altezza fiamma non conforme con pressione a 66 mbar

Entrambe le regolazioni non consentivano quindi la regolare esecuzione dei test di accendibilità; in particolare, per una pressione del propano inferiore al limite di 100 mbar, pari a 66 mbar, non è stato possibile ottenere un'altezza di fiamma di 20 mm, mentre per una pressione superiore al limite massimo di 500 mbar, pari a 640 mbar, non è stato possibile ottenere una fiamma stabile.

5 Analisi del rischio di

Considerando che:

- i. il regolatore di bassa pressione del propano situato sulla condotta di alimentazione del gas è posta all'interno di un locale accessibile solo al responsabile di laboratorio o a personale da questo autorizzato e che esso è protetto da un tappo a vite;
- ii. dal raffronto della lettura del manometro digitale Alpha Vuoto VCEA, assoggettato a taratura ILAC, con quella del manometro analogico, è emerso che ad una lettura del manometro analogico di 6 mbar corrisponde una pressione di 396 mbar,
- iii. il livello di accuratezza dello strumento Alpha Vuoto VCEA, desumibile dal certificato di taratura UKAS C141416 iss3, è tale da consentire di affermare che la reale pressione di prova sia contenuta all'interno dell'intervallo ammesso dalla norma EN ISO 11925-2:2020, [10 kPa (100 mbar), 50 kPa (500 mbar)];

si ritiene, quindi, che il rischio che durante le prove per cui è stato emesso rapporto di prova la reale pressione di prova sia stata al di fuori dell'intervallo ammesso dalla norma EN ISO 11925-2:2020, [10 kPa (100 mbar), 50 kPa (500 mbar)] sia in pratica trascurabile.

Inoltre, considerando che:

- i. il valore minimo di pressione ottenibile per effetto dell'attrezzatura in dotazione al laboratorio è di 66 mbar, mentre quello massimo è di 640 mbar;
- ii. per tali valori di pressione i colori delle parti della fiamma ottenuta non differivano in maniera evidente all'occhio nudo da quelli che si ottengono per valori di pressione conforme alla norma, per cui è possibile desumere che le temperature della varie fiamme ottenute fossero paragonabili;
- iii. che l'altezza della fiamma è, conformemente a quanto richiesto dalla norma EN 11925-2, regolata prima di ogni prova e pari a 20 mm;

si ritiene che l'eventuale danno generato da un valore di pressione al di fuori del range di norma [100 mbar, 500 mbar] sia estremamente contenuto.

Dall'analisi emerge che il rischio di avere condotto prove con pressione del propano al di fuori del range di norma sia trascurabile e che un eventuale danno generato da un valore di pressione al di fuori del range di norma sia estremamente contenuto; per queste ragioni si ritiene che il rischio di aver emesso rapporti di prova contenenti risultati non affidabili sia in pratica nullo o, comunque, molto prossimo allo zero.

6 Risultato della verifica

Il manometro analogico installato subito a monte dell'apparecchiatura è risultato essere non correttamente funzionante; risulta quindi necessario sostituire lo strumento con nuovo manometro funzionante ed opportunamente tarato.

Considerando che il regolatore di bassa pressione del propano situato sulla condotta di alimentazione del gas è posta all'interno di un locale accessibile solo al responsabile di laboratorio o a personale da questo autorizzato e che esso è protetto da un tappo a vite, si desume che la regolazione effettuata all'atto della messa in funzione dell'apparecchiatura per prove secondo la EN 11925-2 non abbia mai subito modifiche.

Dal raffronto della lettura del manometro digitale Alpha Vuoto VCEA, assoggettato a taratura ILAC, con quella del manometro analogico, è emerso che ad una lettura del manometro analogico di 6 mbar corrisponde una pressione di 396 mbar.

Dato il livello di accuratezza dello strumento Alpha Vuoto VCEA, desumibile dal certificato di taratura UKAS C141416 iss3, si può affermare che la reale pressione di prova sia contenuta all'interno dell'intervallo ammesso dalla norma EN ISO 11925-2:2020, [10 kPa (100 mbar), 50 kPa (500 mbar)].

Si ritiene, quindi, sulla base di quanto emerso dalle verifiche effettuate, che **l'indicazione errata del manometro analogico non possa in alcun modo aver influito negativamente sulle prove condotte fino ad oggi.**

Per le motivazioni appena espresse, non si ritiene necessario procedere ad alcuna revisione dei rapporti di prova emessi sulla base di test eseguiti con l'apparecchiatura oggetto di controllo.

ALLEGATI

- *Certificato di taratura UKAS C141416 iss3*