

Società Generale Impianti Gas S.r.l.

Impianti G.P.L. per l'Industria e l'autotrazione

Sede legale:- Via Castel Morrone 2/b – 20129 MILANO

Sede operativa:- Via San Faustino 28 – 43036 FIDENZA (Pr)

Tel +39 0524 82341- 82342 Fax +39 0524 82681

<http://www.sgig.com> E-mail sgig@polaris.it



**Manuale “Bombola Metrica”
“Double decaliter” instruction manual
Manuel d’instruction “Jauge d’étalonnage”**

1115



Ministero dell’Industria del Commercio e dell’Artigianato

D.M. 8 luglio 1999 n.1327079

D.M. 27 dicembre 1990 n.344700

D.M. 24 marzo 1988 n.341309

Concessione Conformità Metrologica con determinazione n.149
26/07/2001

Rinnovo concessione Determinazione Segr. Gen. C.C.I.A.A. PR n.20 del 29/01/2004

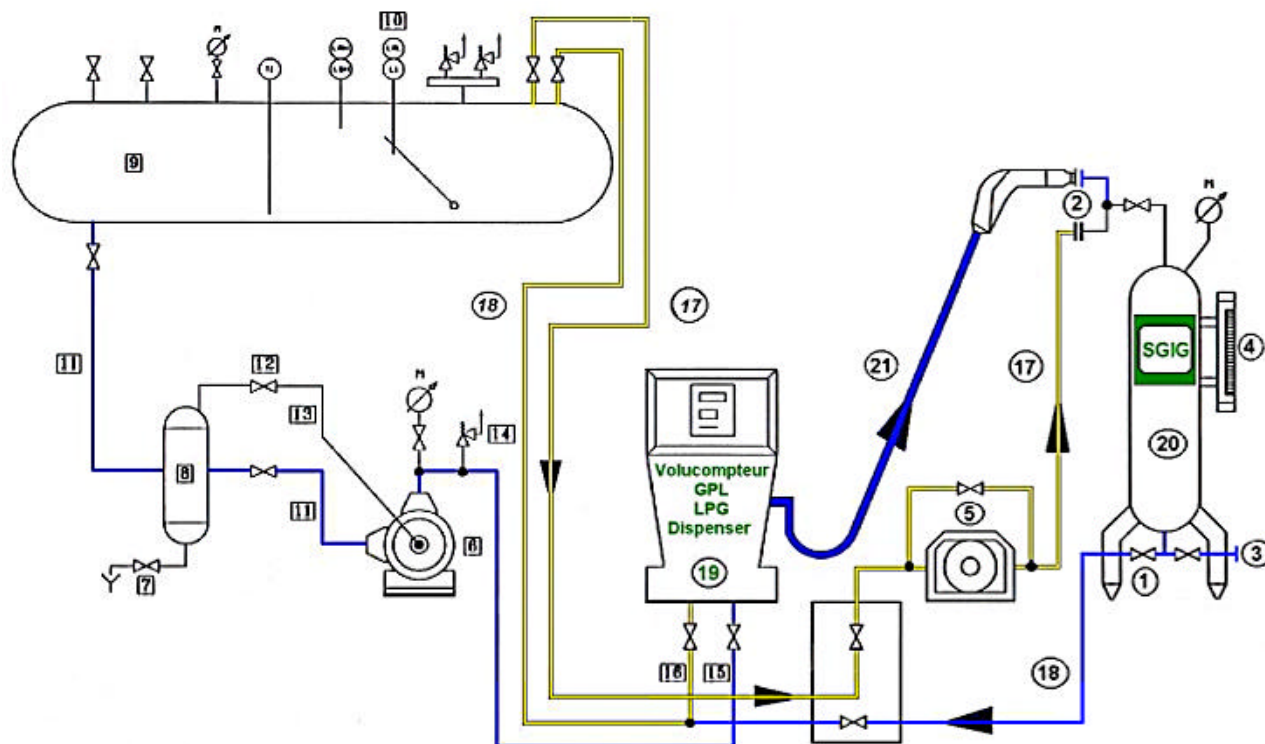


97/23/CE Pressure Equipment Directive

Schema di flusso per il controllo metrico del distributore GPL

LPG fuel meter delivery check test outline

Schéma pour le test de correcte livraison du volucompteur GPL



Item	Descrizione - italiano	Description - English	Description - française
1	Valvola di scarico bombola DN20 (completa di specula visiva ¾")	DN15 Bottle discharge valve (included flow indicator ¾")	Soupape de décharge DN15 de la bombola (avec l'indicateur de passage visuel ¾")
2	Bocchettone + Valvola superiore DN25 connessione per "ciclo chiuso" e scarico bombola	Connection + Upper DN25 bottle inlet valve for "close cycle" and empty bottle	Connexion + Soupape supérieure d'entrée de la bombola par test « cycle fermé » et vidange de produit
3	Valvola DN15 riempimento inferiore per "ciclo aperto"	Bottom DN15 inlet valve for test with "open cycle"	Soupape inférieure / soupape d'entrée DN15 de la bombola par test « cycle ouvert »
4	Tubo di livello (asta graduata)	Glass gauge (graduate scale)	Tube de niveau (échelle graduée)
5	Compressore svuotamento	Emptying compressor	Compresseur de vidange
6	Pompa di mandata	Delivery pump	Pompe de refoulement
7	Rubinetto di spurgo degasatore	Degassing rain cock	Robinet de drainage
8	Degasatore	Degassing reservoir	Réservoir de stabilisation
9	Serbatoio di stoccaggio	Stocking tank	Citerne - réservoir
10	Indicatore di livello serbatoio	Tank level indicator	Indicateur de niveau de la citerne
11	Linea d'aspirazione (fase liquida)	Suction line (liquid line)	Ligne d'aspiration (ligne liquide)
12	Valvola di by pass	By-pass valve	Soupape de bipasse
13	Linea degasatore	By-pass line	Ligne de bipasse
14	Valvola di sicurezza	Safety valve	Soupape de sûreté
15	Linea di distribuzione / mandata	Distribution / delivery line	Ligne de refoulement / distribution
16	Ritorno fase gassosa erogatore	Return line gaseous phase	Ligne de reflux gazeux phase
17	Linea aspirazione compressore	Suction line compressor (gas)	Ligne d'aspiration de compresseur (gaz)
18	Linea di svuotamento bombola	Bottle emptying line (liquid)	Ligne de vidange de la bombola (liquide GPL)
19	Erogatore da verificare / controllare	Dispenser under test	Volucompteur à vérifier
20	Bombola metrica	Bottle / bombola / double decaliter	Bouteille / bombola
21	Tubo d'erogazione	Delivery hoses with filling gun	Tuyau flexible de débit avec pistolet
	Valvola / rubinetto a sfera	Ball valve / cock	Robinet / soupape
	Manometro	Pressure gauge	Manomètre



Caratteristiche Tecniche – Technical Characteristics – Caractéristiques Techniques

Descrizione	Description	Description
Materiale fasciame utilizzato Fe410-2kw UNI5869-75 (P275NH EN 10028-3) spessore 4mm. Materiale flange di taratura Fe510 UNI7070/82 (S355JO EN 10025) .	Body material Fe410-2kw UNI5869-75 (P275NH EN 10028-3) tickness 4mm. Flange material di taratura Fe510 UNI7070/82 (S355JO EN 10025) .	Matériel utilise par le virole Fe410-2kw UNI5869-75 (P275NH EN 10028-3) épaisseur 4mm. Matériel flanges di taratura Fe510 UNI7070/82 (S355JO EN 10025) .
Massima capacità liquido 20,5litri, capacità nominale geometrica 25litri	Max liquid capacity 20,5litres, but volumetric capacity 25liters	Maximum capacité du remplissage de liquide 20,5 litres avec capacité volumétrique de 25litres
Test pressione a 32,5bar per 30min	Pressure test for 30min. at 32,5bar	Test pression à 32,5bar pour 30min
Pressione d'esercizio 0-22,5bar	Working pressure 0-22,5bar	Pression d'exercice 0-22,5bar
Temperatura d'esercizio -10° +50°C	Working temperature -10° +50°C	Temperature d'exercice -10° +50°C
Misura campione 20litri (incertezza 0,035% +/-7ml) certificata SIT	Standard measure 20litres (uncertainty 0,035% +/-7ml) with SIT certification	Mesure standard 20litres (incertitude 0,035% +/-7ml) avec certification SIT
Precisione manometro +/- 1%	Manometer accuracy +/-1%	Precision du manometre +/-1%
Precisione termometro +/-1%	Thermometer accuracy +/-1%	Precision du termometre +/-1%
OPTIONAL radiografie saldature 100% in esecuzione norme ASME	OPTIONAL 100% welding radiography certificate in application of ASME norms	OPTIONAL certificate of radiography 100% en application de norms ASME





Generalità ed avvertenze

Le istruzioni indicate nel presente manuale sono relative a:

- "doppio decalitro speciale" per la verifica di misuratori volumetrici installati su distributori GPL destinati alla vendita di GPL autotrazione.

Le indicazioni e gli elaborati inseriti all'interno del presente manuale sono vincolanti per il corretto ed adeguato utilizzo dello strumento sopra indicato; la SGIG Srl si riserva, ferme restando le prestazioni e la funzionalità dello strumento metrico descritto di poter apportare, in qualsiasi momento, eventuali modifiche di dettagli e componenti, allo scopo di miglioramento o per esigenze costruttive, senza impegnarsi ad adeguare tempestivamente questo libretto.



ATTENZIONE: è assolutamente necessario che queste istruzioni per l'uso siano lette e ben comprese prima dell'utilizzo e l'effettuazione delle prove metriche con GPL. L'utilizzo dell'insieme descritto nel presente manuale è autorizzato solo a personale adeguatamente formato ed addestrato con apposito corso d'istruzione all'utilizzo della bombola metrica, eventuali corsi di metrologia, antincendio e conoscenza dei gas. L'utilizzo improprio e non autorizzato da parte dell'utente, secondo quanto indicato dal presente manuale, solleva la SGIG Srl da qualsiasi responsabilità di danni a persone e cose derivanti dalla mancata applicazione delle istruzioni contenute nel presente manuale.



AVVERTENZA

Questo segnale indica le procedure operative che devono essere scrupolosamente rispettate per evitare pericoli o danni alle persone.

Formazione del personale



Prima di iniziare qualsiasi operazione con il presente strumento metrico, occorre considerare ed essere a conoscenza della pericolosità del liquido che si va a verificare. La formazione del personale addetto deve, pertanto, comprendere una conoscenza specifica dello strumento metrico, dei gas (GPL ed Azoto in particolare) ed aver effettuato un corso antincendio per poter prevenire, evitare e contenere eventuali rilasci di prodotto che si potessero avere dall'utilizzo dello strumento stesso.

Trasporto ed utilizzo



Il doppio decalitro speciale viene inviato in apposita cassa di legno appositamente realizzata per proteggere l'articolo da danni e colpi accidentali durante il trasporto. Una volta consegnato a destino il cliente deve avere la massima cura nel trasporto e nel stoccaggio dello strumento a magazzino in modo da evitare danneggiamenti allo strumento che ne pregiudicherebbero il corretto funzionamento. Se trasportato su autocarro, lo strumento deve essere assicurato in posizione verticale con apposita protezione in gomma alla paratia interna dell'automezzo in modo da evitarne la caduta o il capovolgimento dovuto a brusche frenate ed oscillazioni laterali. Dopo ogni verifica effettuata lo strumento può essere trasportato SOLO DOPO CHE E' STATO BONIFICATO CON AZOTO, questo per evitare che durante il trasporto lo strumento stesso possa contenere vapori residui di gas.



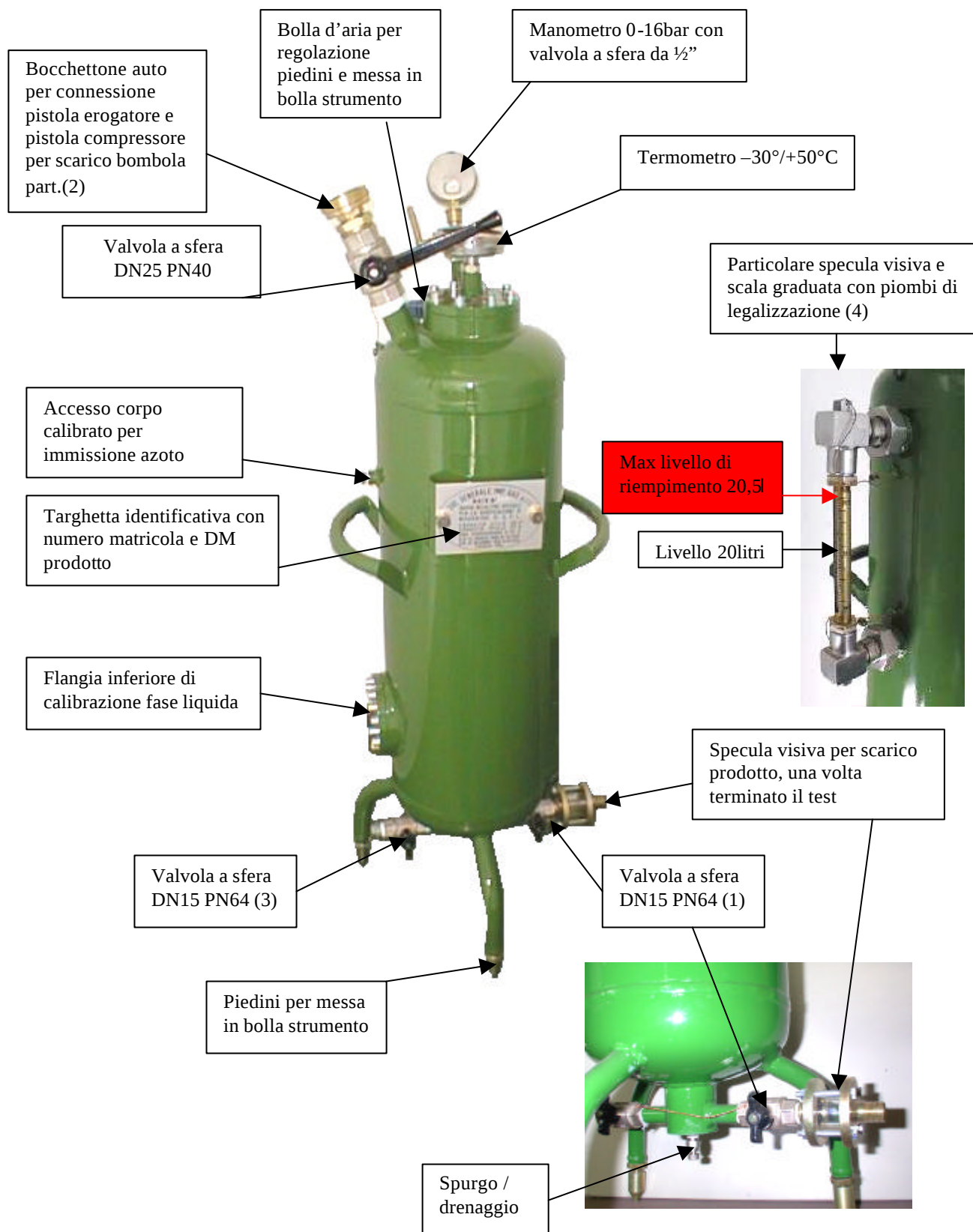
Verifiche metriche

Durante l'effettuazione delle prove è assolutamente vietato usare fiamme libere, vietato fumare e vietato l'accesso a persone non autorizzate (come da normativa vigente sui punti di rifornimento GPL).





Particolari bombola metrica

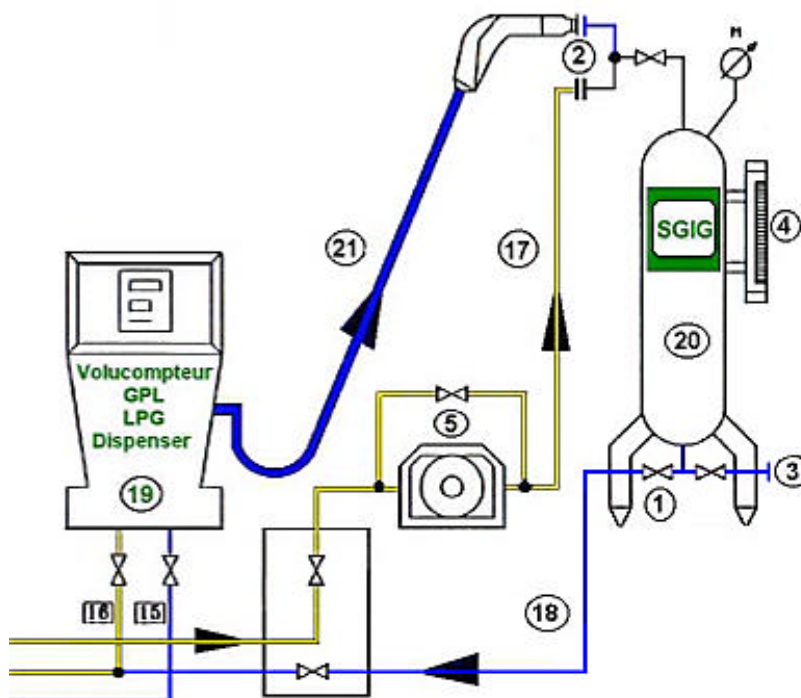




ISTRUZIONI PER L'USO

Principio di funzionamento

Il "doppio decalitra speciale, comunemente chiamato anche "bombola metrica", è una misura master per verificare l'accuratezza dei misuratori volumetrici installati su distributori GPL. Lo strumento in questione, permette, tramite l'effettuazione di una serie di prove, di controllare l'accuratezza metrologica del misuratore volumetrico. L'impianto di rifornimento autotrazione deve essere però dotato di apposito pozzetto per l'effettuazione della prova metrica, all'interno del quale troveremo una connessione per la tubazione flessibile in fase gas proveniente dal serbatoio di stoccaggio ed un ritorno in fase mista liquido/gassoso che può essere quella del ritorno del distributore. La bombola metrica deve avere come accessorio dedicato un compressore GPL accoppiato a motore elettrico antideflagrante e che possa sviluppare un delta P pari ad 1 – 2 bar, due tubazioni flessibili con attacchi da $\frac{3}{4}$ " della lunghezza di circa 5m per l'aspirazione e la mandata del compressore ed una tubazione flessibile da 3m con attacchi da $\frac{3}{4}$ " in modo da poter scaricare il prodotto che si trova all'interno della bombola metrica, dopo ogni prova/test, nel serbatoio di stoccaggio dal quale è stato prelevato. Il particolare estratto dallo schema di flusso completo a pagina 2, da una indicazione del principio di funzionamento dello strumento metrico.



ATTENZIONE



Obbligo

Prima di procedere alla connessione con il distributore GPL, tramite la pistola d'erogazione è indispensabile verificare l'integrità dello strumento, la messa in bolla dello strumento e la chiusura di tutte le valvole a corredo dello strumento metrico (una superiore e due inferiori).



Pericolo



Cenni normativi

Il "doppio decalitro speciale", chiamato anche bombola metrica, può essere utilizzato nelle prove metriche di controllo sui misuratori volumetrici installati su distributori GPL come da decreti ministeriali del Ministero dell'industria, del Commercio e dell'Artigianato, che ne permettono sia per la costruzione che per l'utilizzo nelle prove metriche:

- D.M. 8 luglio 1999 n.1327079
- D.M. 27 dicembre 1990 n.344700
- D.M. 24 marzo 1988 n.341309

Inoltre la nostra società, in base al Decreto Ministeriale 28/03/2000 n.179 recante norme di attuazione della legge 29/07/1991 n.236, che modifica il Testo Unico delle Leggi sui Pesi e Misure, è in possesso di "Conformità Metrologica" da parte della CCIAA di Parma per l'anno in corso, con:

- Determinazione Segr. Gen. C.C.I.A.A. PR n.34 del 18/02/2002.

Dal 29 maggio 2002 lo strumento metrico, oltre ad essere regolato dalle norme in materia metrologica, è sottoposto alla nuova direttiva comunitaria sugli "apparecchi a pressione" 97/23/CE, introdotta in Italia con decreto legislativo del 25/02/2000 n.93 e, pertanto, marcabile CE secondo tale direttiva.

Controllo metrico del misuratore volumetrico

Nella manutenzione ordinaria dei distributori GPL lo strumento maggiormente utilizzato è appunto la **"bombola campione o doppio decalitro speciale"**.

Con questo strumento è possibile utilizzare due diversi procedimenti di prove:

- Metodo con **"ciclo CHIUSO"** riempimento della bombola dall'alto;
- Metodo con **"ciclo APERTO"** con riempimento della bombola dal basso e con il cielo della bombola aperto in collegamento a ciclo chiuso (spostamento di vapore) con la fase gas del serbatoio di stoccaggio.

Tra queste due metodologie, il metodo più efficiente a livello affidabilità di prove effettuate è senza dubbio il primo, dato che il ciclo aperto ha condizioni restrittive e vincolanti per la validità dei test effettuati (distanza consigliata tra serbatoio di stoccaggio e distributore non superiore agli 8m, tubi di collegamento per la compensazione della fase gas non inferiori a 25mm 1" DN25 – condizioni che non si trovano spesso nelle applicazioni costruttive degli impianti autotrazione).

ATTENZIONE: prima di procedere all'effettuazione dei test con la bombola metrica è indispensabile effettuare una verifica dello stato dello strumento metrico (integrità del livello, soprattutto), controllare che TUTTE le valvole a corredo dell'insieme siano chiuse e che lo strumento sia messo in bolla regolando gli appositi piedini regolabili.

Controllo metrico con metodo "ciclo CHIUSO"

Per l'esecuzione della verifica di misuratori GPL sono necessarie le seguenti attrezzature:

1. doppio decalitro speciale, con regolare bollatura di validità da parte dell'Ufficio Metrico;
2. compressore GPL dedicato per lo scarico del liquido dal doppio decalitro speciale nel serbatoio di stoccaggio, dopo ogni singola prova, dotato di motore antideflagrante ADPE (Ex d);
3. tubi flessibili di collegamento provvisti di raccordi per i collegamenti per lo spostamento di vapore, dotando la tubazione flessibile di mandata del compressore con pistola d'erogazione dello stesso modello installato sul distributore per poter facilmente effettuare la connessione con il compressore ed effettuare lo scarico della bombola senza particolari problemi e rapidamente.

L'impianto della stazione di servizio che andremo a verificare pertanto dovrà essere dotata di apposito pozzetto, denominato "pozzetto prova metrica"  posizionato nelle vicinanze dell'erogatore che si sta verificando in modo da poter collegare e scaricare il prodotto dopo ogni prova dalla bombola metrica nel serbatoio di stoccaggio, senza disperdere in atmosfera vapori di gas, se non quelli che si hanno durante la disconnessione



della pistola d'erogazione (inferiori a $4,3\text{cm}^3$). All'interno del pozzetto si troveranno due valvole per la connessione delle tubazioni flessibili di aspirazione e scarico bombola, tubazioni che non saranno inferiori a DN25 25mm; l'aspirazione preleva dalla fase gas del serbatoio di stoccaggio, mentre lo scarico della bombola verrà collegato con la linea mista di ritorno dalla colonnina d'erogazione.

E' possibile poter effettuare i collegamenti con le tubazioni flessibili al compressore e con lo scarico della bombola metrica ma tutte le valvole devono rimanere chiuse e saranno aperte solamente quando le presenti istruzioni lo indicheranno.



Controllo metrico con metodo "ciclo APERTO"

Per l'esecuzione della verifica di misuratori GPL secondo la metodologia a cielo aperto, sono necessarie le attrezzature previste dal metodo a ciclo CHIUSO, ma con l'aggiunta di un termo-densimetro adatto all'uso con GPL e con divisione non superiore a $0,2\text{kg/m}^3$; questo metodo differisce dal precedente per il tipo di riempimento della bombola metrica che viene effettuato, riempimento dal basso tramite la valvola DN15 PN64 (part.3), anziché dall'alto per il ciclo chiuso e, soprattutto, per le condizioni limitanti che possono pregiudicare l'utilizzazione di questo metodo a favore di quello a ciclo chiuso:





1. disponibilità di un termo-densimetro adeguato come richiesto da DM 24 marzo 1988 n.341309 punto 3.
Uso del doppio decalitro speciale
2. connessione con tubazioni non inferiori a 25mm per il collegamento fra il cielo dei due serbatoi (quello di stoccaggio e della bombola metrica)
3. una distanza massima consigliata di 8 metri tra il serbatoio di stoccaggio e distributore GPL.

La mancanza di uno dei tre requisiti sopra evidenziati fa inficiare la validità delle prove effettuate con il metodo ciclo aperto, a favore del metodo maggiormente utilizzato, il ciclo chiuso, che a rispetto del primo non ha requisiti vincolanti ed inficianti del risultato della prova effettuata.

È necessario collegare la valvola superiore DN25, tramite la tubazione flessibile in dotazione diametro DN25, con la valvola nel **pozzetto metrico**  che corrisponde al cielo del serbatoio (fase gassosa); prima di procedere all'erogazione provvedere alla compensazione tra il cielo del serbatoio di stoccaggio ed il cielo della bombola metrica tramite l'apertura delle valvole corrispondenti e procedere al collegamento con la pistola dell'erogatore tramite la valvola DN15 (part.3) posta al di sotto della bombola metrica (come evidenziato nell'illustrazione seguente).

Effettuazione della prima prova.

Per poter iniziare la verifica metrica a questo punto è necessario effettuare la prima prova di riempimento della bombola campione, collegando la pistola dell'erogatore all'apposito bocchettone auto + valvola (part.2 per il metodo ciclo chiuso e part.3 per il metodo ciclo aperto), in modo da poter eliminare l'azoto all'interno della bombola e poter equilibrare le temperature e le pressioni fra serbatoio di stoccaggio e lo strumento metrico.

E' infatti necessario poter verificare che la temperatura sulla bombola metrica sia stabile, e non subisca variazioni, prima di poter procedere alla serie di test (minimo 7, 9 scartando la prima e l'ultima) necessari per poter effettuare la verifica metrica sul misuratore GPL. Effettuato il collegamento con l'erogatore è necessario far partire l'erogazione del prodotto ed aprire gradualmente la valvola DN25 posizionata sotto il bocchettone di collegamento (part.2); erogati circa 19,5 litri l'operatore deve procedere alla chiusura progressiva della valvola DN25 fino a quando l'indicatore di livello raggiungerà la misura indicativa di 20litri.

ATTENZIONE: non superare mai l'erogazione di 20,5 litri che è la misura massima di riempimento della bombola metrica (lettura fuori scala superiore)!

L'operatore, dopo una serie di test potrà essere in grado di regolare l'erogazione correttamente sulla misura di 20litri, ma la lettura precisa su 20litri non è vincolante per la riuscita delle prove, in quanto sarà la lettura effettuata sul liquido erogato all'interno dello strumento metrico che determinerà l'errore della prova e la correzione da apportare al misuratore, sempre se fuori tolleranza (l'interruzione dell'erogazione dovrà essere il più vicino possibile alla linea di fede dei 20litri sulla scala graduata).

Chiusa la valvola superiore, si disconnette la pistola d'erogazione e si effettua lo svuotamento della bombola in quanto è necessario scartare la prima prova procedendo ad uno sgocciolamento finale dello strumento di almeno 30secondi.

Svuotamento della bombola metrica

A questo punto è necessario poter collegare la tubazione flessibile di mandata del compressore GPL dedicato, tramite la pistola connessa al bocchettone (part.2) e connettere la tubazione flessibile di scarico della bombola alla valvola inferiore DN15 (part.1) quella dotata di specula, se non era già stato effettuato preventivamente; prima di far partire il compressore è necessario aprire le valvole nel pozzetto (aspirazione e scarico bombola), le due valvole della bombola metrica (valvola superiore DN25 e valvola inferiore DN15 - part.1).

Verificata l'apertura delle 4 valvole, sopra evidenziate dallo schema, è necessario a questo punto procedere all'apertura della valvola di by-pass sul compressore in modo da poter equiparare la compressione fra il cielo della bombola metrica ed il cielo del serbatoio. SOLO dopo aver compensato le pressioni fra i serbatoi è possibile procedere all'avviamento del compressore, chiudendo progressivamente la valvola di by-pass del compressore. E' necessario monitorare la specula visiva, posta sotto alla bombola metrica, dato che è necessario uno sgocciolamento di almeno 30 secondi, terminato il passaggio di liquido, prima di fermare il

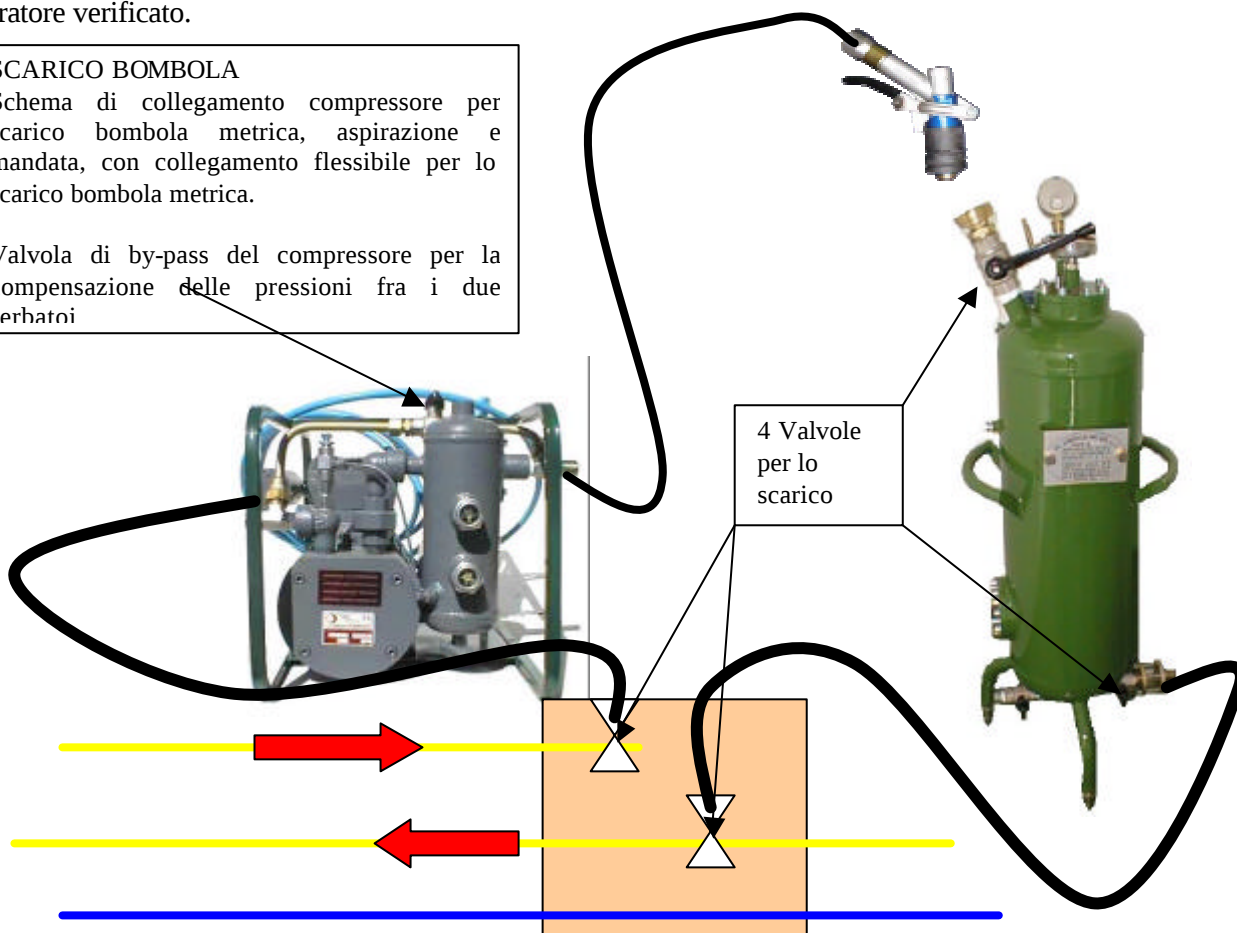


compressore e procedere alla chiusura di tutte le valvole prima aperte. La bombola metrica, dopo aver scartato la prima prova e verificato che non vi sono stati scostamenti significativi di temperatura, è pronta per poter effettuare la serie di test ripetuti in modo da poter calcolare tramite l'apposita formula l'accuratezza del misuratore verificato.

SCARICO BOMBOLA

Schema di collegamento compressore per scarico bombola metrica, aspirazione e mandata, con collegamento flessibile per lo scarico bombola metrica.

Valvola di by-pass del compressore per la compensazione delle pressioni fra i due serbatoi



A questo punto è necessario seguire attentamente la procedura seguente, per una serie ripetuta almeno di 7/9 prove in modo da calcolare con esattezza l'accuratezza del misuratore volumetrico.

Esecuzione delle prove

Predisposta la bombola metrica, scartando la prima o più prove, fino a quando la temperatura della bombola metrica si è stabilizzata, si può procedere all'effettuazione delle prove metriche per la determinazione dell'errore.

Per poter effettuare correttamente la prova è necessario seguire attentamente quanto segue, partendo con tutte le valvole della bombola metrica in posizione chiusa:

1. Compensare le pressioni tra bombola metrica e serbatoio di stoccaggio, aprendo per qualche secondo la valvola di by-pass del compressore utilizzato per lo svuotamento della bomba (operazione che va effettuata sia all'inizio dello scarico della bombola sia alla fine dello scarico della bombola).
2. Effettuare la lettura del manometro posto sull'estremità superiore della bombola ($P_1 = \dots$) e la lettura della temperatura dello strumento prima della prova.
3. collegare la pistola d'erogazione al bocchettone ed immettere GPL nella bombola, fino a raggiungere la linea di fiducia di 20 litri sulla scala graduata (part.4) ; annotare il valore erogato leggendolo sul



contatore delle operazioni parziali della testata, valore che deve risultare alquanto minore per effetto delle cause di errore connesse con la misurazione;

4. Effettuare la seconda lettura del manometro ($P_2 = \dots$) e della temperatura;
5. calcolare l'errore rilevato in modo da apportare alla lettura della bombola l'opportuna correzione, ricavata in funzione dei valori della pressione iniziale e finale, come è indicato dal successivo punto;
6. Svuotare la bombola come precedentemente indicato e procedere alla ripetizione del test fino al raggiungimento della tolleranza ammessa dall'Ufficio Metrico (o dall'Autorità competente per l'estero), ripartendo dal punto 1 del presente paragrafo.

Durante l'effettuazione delle prove è necessario evitare che la temperatura della bombola subisca sensibili variazioni di temperatura, per non inficiare il risultato della prova ed essere costretti alla ripetizione delle stesse.

Tolleranze

Le tolleranze, attualmente permesse nella taratura dei misuratori volumetrici per GPL dall'Ufficio Metrico e regolazione del mercato, sono del $\pm 0,5\%$ ($\pm 5\%$) per misuratori che installano *"il dispositivo indicatore che dev'essere azionato in modo sicuro e stabile, a mezzo di un collegamento meccanico o mediante un dispositivo magnetico permanente"* DPR 12 agosto 1982 n.736 Allegato I capitolo I punto 2.3 e, tale valore deve essere raddoppiato, cioè $\pm 1,0\%$ ($\pm 10\%$), quando *"a causa delle particolari difficoltà di controllo, gli errori massimi tollerati sono il doppio di quelli previsti ai punti II, 1 e II, 2, quando si applicano a complessi di misurazione di gas liquefatti o di altri liquidi misurati ad una temperatura inferiore a -10°C o superiore a $+50^\circ\text{C}$, nonché quando si applica a complessi la cui portata minima non supera 1 litro all'ora"* DPR 12 agosto 1982 n.736 Allegato I capitolo II punto 3.

Per cui possiamo parlare di tolleranza $\pm 0,5\%$ ($\pm 5\%$) per misuratori che installano una testata meccanica direttamente collegata con il misuratore, mentre per i misuratori che installano pulser e testata elettronica la tolleranza è aumentata a $\pm 1,0\%$ ($\pm 10\%$).

Correzione delle letture

Le operazioni di verifica dei misuratori di gas liquefatti risultano viziate da errori inevitabili, derivanti dalle seguenti cause:

- Liquefazione di un'aliquota di vapore contenuto nella bombola che si verifica con l'introduzione, in questa, del liquido erogato dal misuratore; detta aliquota si aggiunge al liquido introdotto anche se in parte bonificata con azoto.
- Dilatazione che si manifesta, nel liquido immesso nella bombola, in funzione del calore e per effetto della liquefazione di cui sopra.
- Variazioni della composizione della fase gassosa nell'interno della bombola, col tempo e con la temperatura, in dipendenza del diverso comportamento dei componenti della miscela liquida.
- Eventuale differenza di temperatura tra il misuratore e la bombola.

Delle predette cause d'errore, la terza può essere considerata trascurabile a condizione che l'atmosfera della bombola risulti continuamente rinnovata con prelievo di vapori dal serbatoio di stoccaggio.

La quarta causa è parimenti ovviabile, operando in maniera che la bombola sia disposta nelle stesse condizioni ambientali dell'apparecchio misuratore e possa stabilizzarsi, così, sul medesimo livello termico di questo: la qual cosa può essere controllata per mezzo del termometro posto a corredo della bombola stessa.

Gli errori derivanti dalla prima e seconda causa risultano notevoli e devono essere pertanto corretti.

Essi sono inoltre facilmente determinabili e sono espressi, con sufficiente approssimazione, rispettivamente dalle seguenti formule:

$$E_1 = K_1 (5P_1 - P_2), E_2 = K_2 (5P_1 - P_2)$$

dove:

P_1 a P_2 sono i valori delle pressioni della bombola, prima e dopo l'immissione del liquido misurato; $K_1 = 15,50$ e $K_2 = 2,90$ sono costanti determinate tenendo conto dei seguenti termini noti:

- ♦ capacità della bombola campione,
- ♦ densità media delle miscele di GPL allo stato liquido a allo stato di vapore,



- ♦ valori medi del calore specifico, del calore latente di vaporizzazione e del coefficiente di dilatazione cubica attribuiti alle miscele di GPL di tipo commerciale.

L'errore complessivo sarà dato da:

$$E = (K1 + K2) (5P1-P2) = 18,76 (SP1-P2) \text{ ml}$$

La lettura della bombola deve essere corretta sottraendone E. I valori calcolati con la formula anzidetta possono essere riassunti in una tabella in funzione di P1 e P2.

Errore =	(5 x P1)	-P2	= Errore ml	Lettura bombola	- Errore ml	=Lettura vera	Lettura misuratore	- Lettura vera	= Differenza	%	Temp. °C
1*	5x.....		18,76x.....								
2**	5x.....		18,76x.....								
3	5x.....		18,76x.....								
4	5x.....		18,76x.....								
5	5x.....		18,76x.....								
6	5x.....		18,76x.....								
7	5x.....		18,76x.....								
8	5x.....		18,76x.....								
9*	5x.....		18,76x.....								

* e ** NB la prima e la seconda prova di solito vengono scartate per la differenza di temperatura e per equilibrare la pressione tra serbatoio di stoccaggio e serbatoio bombola metrica; può capitare, anche a volte, di dover scartare la prima e l'ultima, causata dalla differente temperatura rilevata in occasione della serie di test, considerando buone le prove centrali ad una temperatura media più veritiera.

Manutenzione ordinaria e verifiche periodiche metrologiche

Lo strumento non necessita di particolari interventi nell'arco della sua vita se non massima attenzione durante il trasporto ed una cura scrupolosa nello stoccaggio dello strumento a magazzino quando non è utilizzato, per evitare colpi e ammaccature che possano provocare danni allo strumento di misura metrologico, soprattutto per quanto riguarda il vetro di livello della scala graduata di taratura.

Protetto lo strumento da eventuali danni ed ammaccature, lo strumento ha una vita piuttosto lunga, dato che il tempo effettivo di utilizzo della bombola metrica è solo il 5/10% della vita dello stesso; durante il restante periodo lo strumento metrico è stoccato e protetto dalla polvere e dalle cadute oppure è in viaggio tra una verifica metrica e l'altra.

In Italia, ogni 5 anni lo strumento va bollato da parte dell'Ufficio Metrico competente che appone regolare bollatura sullo strumento che ne autorizza l'uso nelle verifiche periodiche dei distributori GPL ad uso autotrazione. All'estero il periodo di validità dello strumento è definito dalle norme in vigore nel paese dove lo strumento è utilizzato.



Generality and notice

The instruction of the following "instruction manual" are relatives to:

- ✓ "special double decaliter" for LPG meter check-out installed to LPG automotive dispensers.

Drawings and data stated in this manual are not binding. **SGIG SRL** reserves the right, firmly keeping the performances and the operation of the described compressor to alter the design and any data herewith given, any time that it deems appropriate, either for improving the pumps same or for any other reasons, without being forced to immediately bring to up to date this manual.



Danger

ATTENTION: It is absolutely mandatory that these operating instructions be read and understood prior to the special double decaliter installation and start up. Utilization is forbidden to staff without any formation and training on the use of this metrology item. It is necessary that staff can be formed about fire-fighting instruction, metrology requirement, training about gas (as LPG or nitrogen). Improper utilisation and not authorised from SGIG Srl in this manual, raise SGIG Srl from responsibility of damage to persons and goods, that its can be caused from user without respect of SGIG instructions and advertisements.



Danger

Forethought

This signal means that the procedures/operations must be respect to give serious attention and avoid risks and damages to the persons.

Training



Danger

Before installation and start up of this metrology item it is necessary to consider and know the type of gas that it can be use in the check-out test; it must be effected a training for staff about use of this "bombola", about fire-fighting emergency, about metrology and also about gas that can be used on meter check-out and to make inert our item during transport.

Transport and start-up



Danger

The "special double decaliter" is delivered with a special box, realise to protect item during transport from damage and shock. After SGIG delivery, the buyer must be has maximum care until transport and about stock of this item, this to avoid damages that can be cause of failure and problem about normal use of this item. If transport it will be made with lorry without special case, it is necessary to assure metrology item to the lorry bulkhead in vertical position and protect with rubber and adjustable belt, this to avoid that bombola drop or reverse down the lorry, due to a sharp stop or lateral oscillation of lorry. After each test the bombola must be transport, only after reclaim with nitrogen, this to avoid that until transport special double decaliter can be full of vapour of LPG.

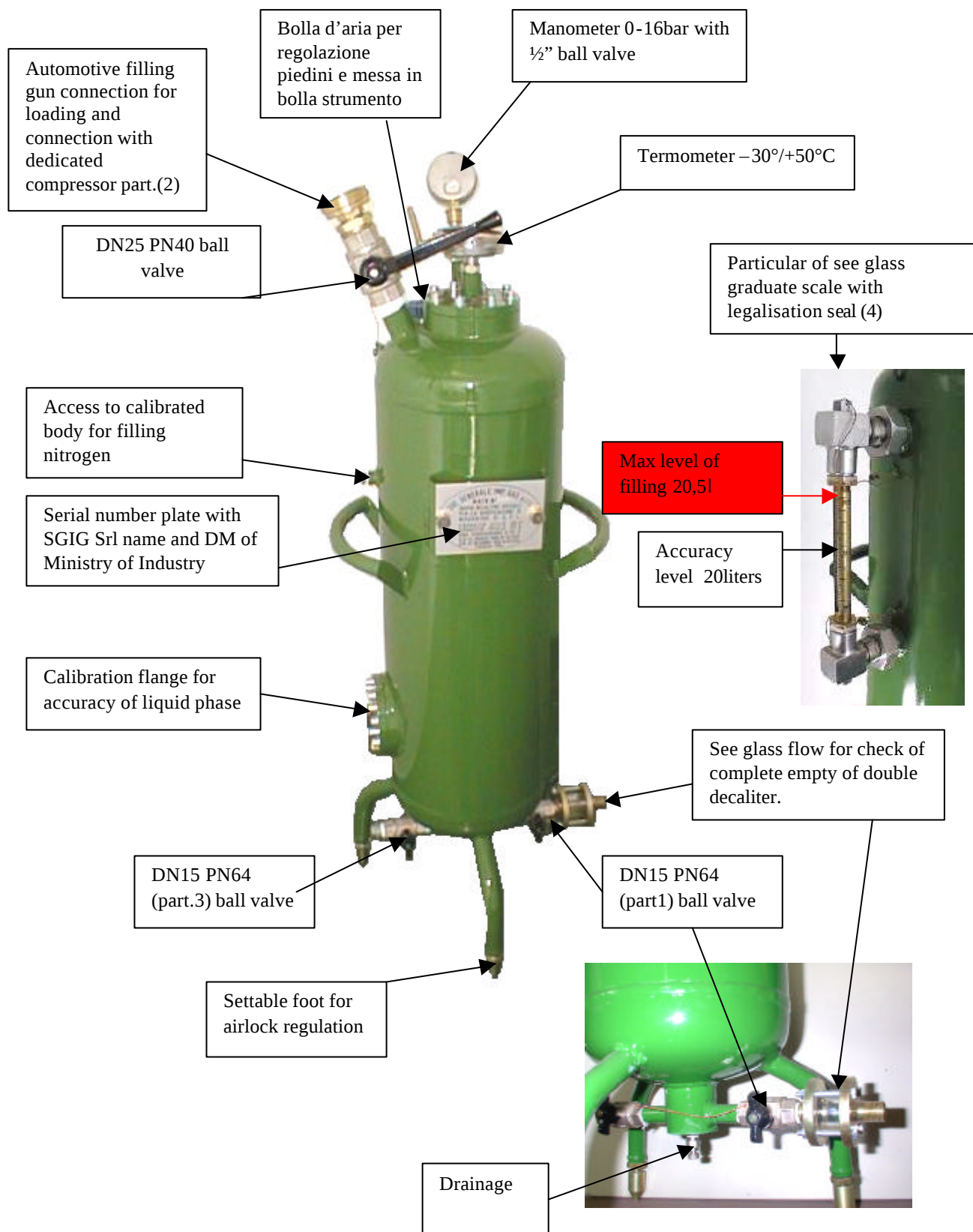
Check-out test

During check-out test is absolutely forbidden to smoke, use free flame and permit to unauthorised person to comes near check-out test areas.





Particular "special double decaliter"

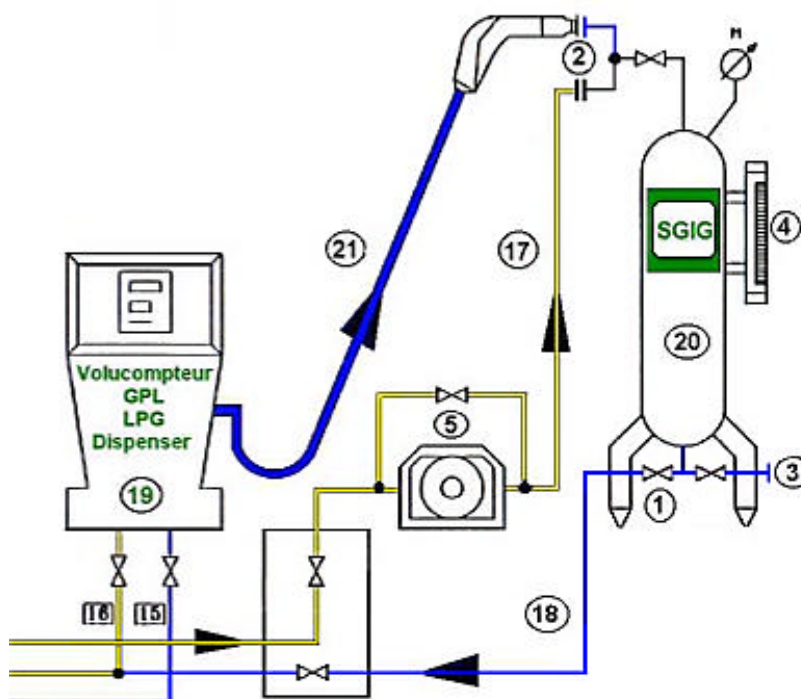




INSTRUCTION

Operating directions

The special double decaliter, named also "bombola", is a standard measure for LPG meter check-out installed in automotive dispensers. This metrology item permit, thanks to a number of test to check the accuracy of LPG volumetric meter. On the gas station plant must be found a manhole trap that intercept the gaseous line that is connected to the LPG dispenser return, but also a gas line that it is connected to the sky of the storage tank (gas phase). The bombola must have a dedicated LPG compressor, coupled with Ex d explosion proof engine, able to develop a ΔP of 1 or 2 bar, two $\frac{3}{4}$ " flexible hoses length 5m for charge and discharge dedicated compressor and one $\frac{3}{4}$ " flexible hoses length 3m for loading liquid from bombola to the storage tank. See the flow scheme particular (complete pag.2), to show flow scheme of bombola connection.



ATTENTION



Before realise a filling connection with LPG dispenser, through dispenser filling gun, is VERY IMPORTANT to check item integrity, bombola airlock, all valve closed (one up and two to the bottom).

Norms

All item installed in our assembly is covered from CE conformity as required from PED normative 97/23/CE. We produce this metrology item under authorisation of Ministry of Industry and Central Metrology office with:

- Decree of Ministry 8 luglio 1999 n.1327079
- Decree of Ministry 27 dicembre 1990 n.344700
- Decree of Ministry 1988 n.341309



Check of fuel meter exact delivery

In the routine and periodic maintenance of LPG meter, the standard measure used for meter check-out is our "bombola" or special double decaliter.

With this assy it is possible to make test in two different method:

- ✓ *Method with "CLOSED cycle" with filling from the top of the bombola*
- ✓ *Method with "OPEN cycle" with filling from the bottom and closed connection between sky of bombola and storage tank to equilibrate pressure (transfer of vapour).*

Between these two method, the test that has best performance about accuracy is the first "closed cycle", because the second "open cycle" has some restrictive and mandatory conditions for test validity (max distance between storage tank and LPG dispenser 8m, flexible pipe for connection between gas phases bombola/storage tank not lower than 1" DN25 – condition that it is very difficult to find on standard gas station).

ATTENTION: *before filling connection with LPG filling gun it is necessary to check integrity of metrology item, to check that ALL valves installed on bombola must be closed and that airlock is OK and set through the adjustable foot.*

Method with "CLOSED cycle"

For start-up of metrology test it necessary to have the following items:

1. *special double decaliter, with regular seal of integrity of standard measure;*
2. *LPG dedicated compressor (Ex d execution) for empty special double decaliter and to transfer this down the storage tank, after each test;*
3. *flexible hoses that install easy connection for compressor and filling gun, of the same type of filling gun installed on LPG dispenser, so it is easy make a test quickly and without problem or delay.*

The gas station plant must be install a "metrology trap" nearest of LPG dispenser that must be check, so we can arrange easy connection and transfer product (in liquid phase) after each test, without loose vapour of product if not lower volume during filling gun disconnection (not more than 4,3cm³). Down the metrology trap we can find two different valve for connection of flexible hoses (suction compressor and bombola discharge); on suction line we can connect the gas line valve that comes from the top of the storage tank and "bombola" discharge it will be connected to the return line valve from the LPG dispense.

It is possible to make all connection with flexible hoses but all valve must be closed and its will be open even when the present "instruction manual" show to open.



CLOSED CYCLE METHOD
It is necessary to connect LPG dispenser filling gun on the top valve DN25 PN40, opening the ball valve slow even the liquid level reach 20liter and close it when the liquid level is exactly 20liter on see glass graduate scale. Closed DN25 PN40 ball valve stop filling on the LPG dispenser and disconnect the filling gun. The bombola must be empty with dedicated LPG compressor for another metrology test.

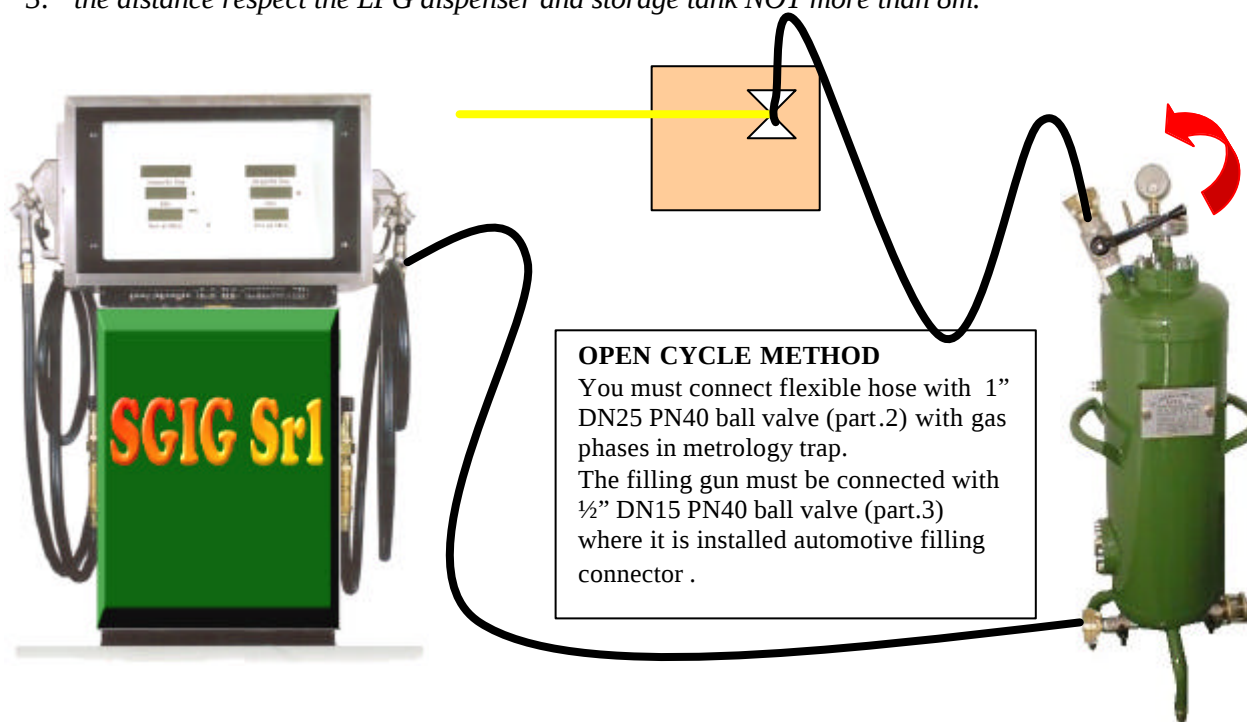




Method with "OPEN cycle"

For the LPG meter check-out, verify with "OPEN cycle" method it is necessary the same item of "closed Cycle", but you must have also thermo-densimeter adapt for LPG and with a graduate scale not more of 0,2kg/m³ (0,196bar); this method is different respect the above method for type of filling of the bombola: you must fill product from the bottom with DN15 PN40 ball valve and you can have some clampdown that can be necessary for right value of test with this method:

1. availability of thermo-densimeter (as required from Italian decree of Ministry of Industry or norms in the country where the test is made);
2. gas connection between the sky of storage tank and sky of special double decaliter NOT lower than 1" DN25;
3. the distance respect the LPG dispenser and storage tank NOT more than 8m.



If one of the above clampdown is no respected you can have some problem about accuracy of your test and you must choice the "closed cycle" method that is the best method because not have restrictive condition to respect. With "open cycle" method it is necessary to make a connection, through the metrology trap, gas phase (sky of storage tank and sky of bombola) between a flexible hoses with 1" DN25 PN40 (part.2) and correspondent valve down the metrology trap. Only when this connection is made and vales are open you can start refuelling between the connection and filling valve ½" DN15 PN40 and LPG filling gun of the dispenser (as show from the above schema).

First metrology test.

Before start the metrology test it is necessary to make one or two test to eliminate nitrogen down the bombola and have the same pressure of the storage tank that we are coming to check. This is also very important to check that temperature of bombola and storage tank will be the same or little difference to have best accuracy during the test series.

It is very important that temperature during the test series on bombola must be stable and not have significant difference(that's why you must eliminate first and second test or first and last test, it is due to difference in temperature of single test respect the following tests).

After a connection between the LPG filling gun of dispenser with 1" DN25 PN40 ball valve ("closed cycle" method) or ½"DN15 PN40 (on the bottom for "open cycle" method) it is necessary to start filling from the dispenser and opening slowly the bombola ball valve this to permit filling of double decaliter and close slowly



the ball valve when the liquid reach 19,5liter so you can stop filling from the dispenser when the liquid reach 20liters.

ATTENTION: it is very important to respect max level of filling that it is 20,5liters, max liquid level as show in the present instruction manual.

The worker, after a series of test, can be able to stop refuelling at 20liters exact but this is no important the exact quantity 20liter, but a nearest measure respect 20liters; you can calculate error of LPG meter also with a nearest measure of 20liters with the same accuracy of our special double decaliter.

After reach of 20liters (or nearest), it is necessary to disconnect filling gun and empty bombola with dedicated LPG compressor and eliminate your first test after a drain not lower of 30seconds.

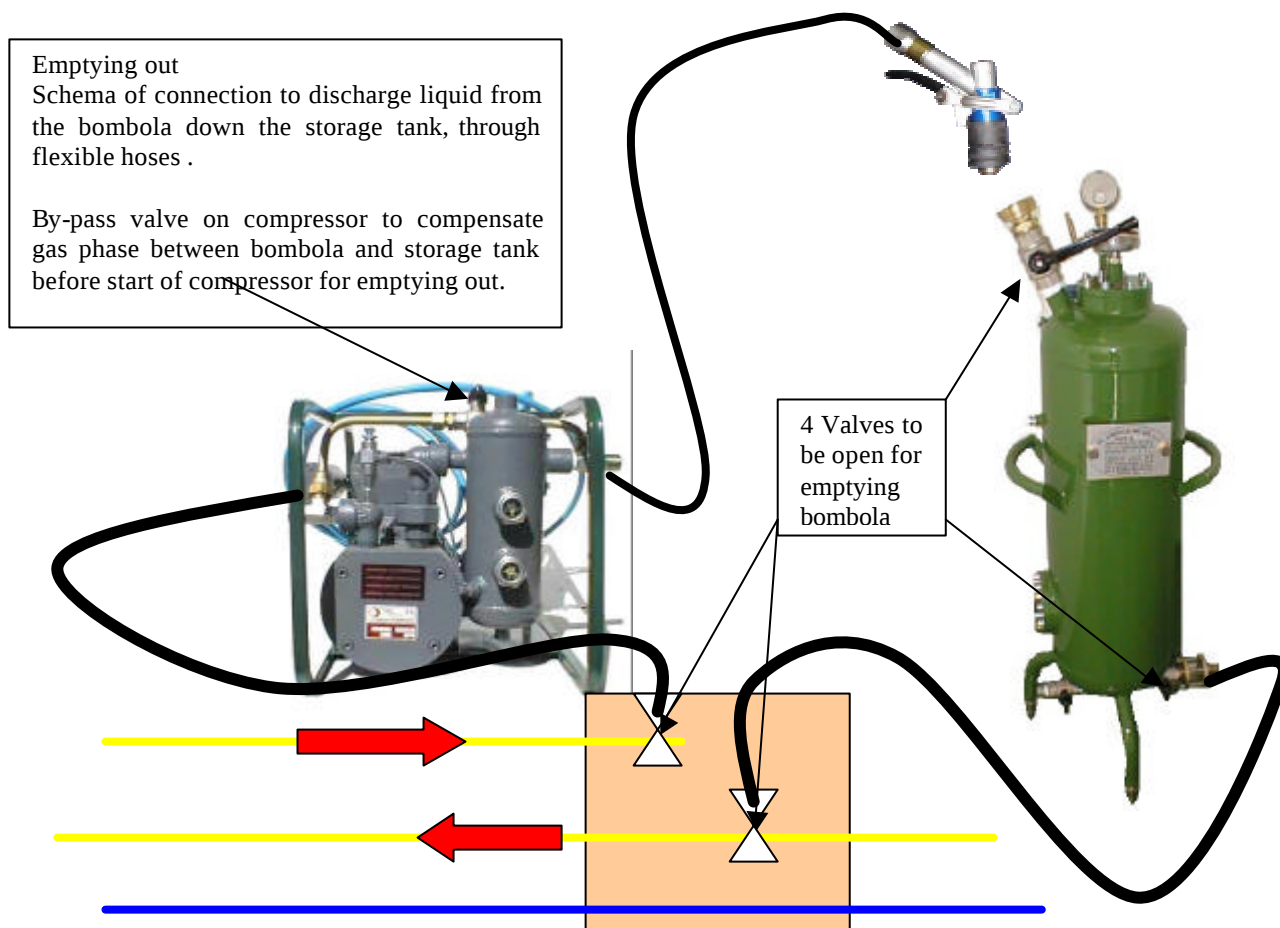
Bombola emptying out

After each filling test, it is necessary to empty special double decaliter through LPG dedicated compressor, making a connection with flexible hoses on automotive connection/valve (part.2) and discharge of dedicated compressor; it is also necessary to arrange a connection for discharge bombola (part1) ½" DN15 PN64 ball valve, the valve that install a see glass for check complete empty of the bombola.

Before start compressor it is necessary to open all valve descript as above (1" DN25 and ½" DN15 valve) and also valves down metrology trap (suction of compressor and return of liquid from the bombola). After check about opening of 4 valves, it is necessary to open by-pass valve on dedicated compressor to equilibrate pressure about the two tank (bombola and station storage tank). Only after by-pass valve opening the workman can start LPG dedicated compressor and closing down the by-pass valve the empty of bombola start.

For check complete emptying out of bombola you must check see glass flow valve and stop compressor only after 30seconds that last liquid comes out, all valves can be closed and compressor stopped.

After reject of firsts test due to difference on temperature, the bombola is ready for a test series for calculate error on LPG meter checking.





At this point you are ready for test series and you MUST follow the following instruction to respect metrology requirements and to check the accuracy of LPG meter that you test.

Test execution

After initial start-up described in the above pages, until temperature is stabilised, it is possible to start check-out and calculate error and accuracy of LPG meter.

For right result of your test is necessary to follow the following instruction, starting with all valves on bombola closed:

- 1. equilibrate pressure between the storage tank and bombola opening a little by-pass valve on compressor (this operation must be made even when you finish test that also before start test).*
- 2. Read the pressure gauge value ($P1 = \dots \text{bar}$) and temperature on bombola before test*
- 3. Let in the bottle the LPG until the 20 litres mark on the graduated scale (4), is attained; note the delivered quantity shown on the computer partial counter the value should be somewhat lower because of errors related to measurement.*
- 4. Read again the pressure gauge value ($P2 = \dots \text{bar}$).*
- 5. Conveniently correct the counter value, the correction value being obtained from the comparison between the **starting and ending pressure values**, as set down in the following step.*

Carry out a series of ten tests, the first two tests excepted, in the other eight tests the delivered quantity must range within the tolerance limit permitted in your country (for Italy this is $\pm 0,5\%$). During tests, it must be avoided that the bottle undergoes appreciable temperature variations.

Accuracy of LPG meter

Each country has proper norms about LPG meter accuracy (for Italy is $\pm 0,5\%$) and this is very important that before test with our bombola your staff will be informed and trained about one's country metrology norms.

Read quantity correction

The check operations of the liquid gas meters are vitiated by unavoidable errors, the causes being:

- Liquefaction of a vapour part contained in the bottle occurring on letting the bottle itself of the liquid delivered by the volume meter; This part is added to the let in product;*
- Expansion occurring to the liquid in the bottle according to heat and because of the above liquefaction;*
- Variations in the gaseous phase composition inside the bottle, in the time and temperature, depending on the different behaviour of the liquid mixture components;*
- Temperature difference, if any, between the volume meter and the "double decalitre".*

Of the above causes, the third one can be considered negligible provided that the bottle atmosphere is continuously renewed with vapour withdrawals from the fuel pump reservoir.

The fourth cause can also be obviated by acting in a manner so that the bottle is in the same environmental condition as the meter thus the two components stable on the same thermal level. This can be checked through the bottle thermometer. The errors deriving from the first two causes are remarkable and they must be corrected.

These errors can be easily determined and are respectively expressed, with enough approximation, by the following formulas:

$$E1 = K1 (5P1 - P2), E2 = K2 (5P1 - P2)$$

Where:

P1 and P2 are the pressure values in the bottle, before and after the measured liquid introduction;

K1 = $15,5 \text{ kg/cm}^2$ and K2 = $2,9 \text{ kg/cm}^2$ are constants determined taking into account the following known terms: sampling bottle capacity, liquid-state and vapour-state LPG mixture average density, specific heat average values, latent heat of vaporisation and coefficient of cubic expansion assigned to commercial type LPG mixtures.

The total error is given by:

$$E = (K1 + K2) (5P1 - P2) = 18,76 \text{ bar} (5P1 - P2) = \dots \text{ ml.}$$



The bottle read value has to be corrected by subtracting E. The values calculated through the previous formula can be summed up in a table according to P1 and P2 values.

Example of test result

Error =	(5 x P1)	-P2	= Error ml	Reading bombola	- Error ml	=Right value	Reading LPG meter head	- Right value	= Difference	‰	Temp. °C
1*	5x.....		18,76x ...								
2**	5x.....		18,76x ...								
3	5x.....		18,76x ...								
4	5x.....		18,76x ...								
5	5x.....		18,76x ...								
6	5x.....		18,76x ...								
7	5x.....		18,76x ...								
8	5x.....		18,76x ...								
9*	5x.....		18,76x ...								

* and ** ATTENTION the first and nine or first and second test must be eliminate to avoid difference on temperature reading

Maintenance and periodic metrology verification.

Our bombola not required particular maintenance during it's life, but maximum attention during transport and stock in warehouse, this to avoid damage and problems about see glass flow indicator, that is the particular more delicate of the assy.

Protect from damage and crack, the life of special double decaliter is very long, because the effective period where the bombola is under stress is 5/10% of total life; during 90% of this life each bombola is on truck for transfer between gas station and another and on stock in warehouse.

For Italian Metrology norms, the special double decaliter will be checked each 5 years and Metrology office seal this item with particular adhesive where it is show next Metrology check.

In foreign country this periodic test make from Metrology Authority is fixed on Metrology norms in the country where our bombola is used for LPG meter check-out.