



# Ministero dell'Interno

DIREZIONE GENERALE DELLA PROTEZIONE CIVILE

E DEI SERVIZI ANTINCENDI

CENTRO STUDI ED ESPERIENZE



## LABORATORIO DI MACCHINE E TERMOTECNICA

Prat. n. 3739/8

**Richiedente:** RIVES S.r.l.

**Indirizzo:** Via d'Innocente. n 12 - 65125 PESCARA (PE)

**Apparecchio presentato:** Sistema di controllo perdite nei serbatoi di carburante di categoria A, B e C, marca "ALERT" versione "4000 UNDERFILL SYSTEM/1050 ULLAGE SYSTEM" (codice RIVES: art. P.T.N.D.).

**Prove richieste:** - capacità del sistema di accertare la tenuta di serbatoi per prodotti petroliferi di tipo interrato;  
- sicurezza, ai fini antincendi, nell'impiego del dispositivo.

### RESOCONTO DI PROVA

#### Generalità:

Il sistema in prova risulta composto da una serie di apparecchiature per il controllo perdite su uno o più serbatoi interrati in contemporanea, installate su un autoveicolo appositamente attrezzato, e da elementi accessori da collegare al passo duomo del serbatoio stesso.

#### Principio di funzionamento:

Il controllo della tenuta del serbatoio si basa sull'esecuzione di due distinte verifiche:

- 1) rilevazione perdite nella fase-liquido del serbatoio tramite il rilevamento della variazione di massa del prodotto stoccato nel serbatoio (durata utile del test: fino a 3 ore, in relazione all'entità della perdita).
- 2) verifica dell'integrità del serbatoio nella fase-vapore (zona superiore non occupata dal liquido) tramite rilevazione comparativa di segnali acustici (durata del test: 5 minuti);

Il presente resoconto di prova consta di n. 5 pagine e non può essere riprodotto e/o mostrato a terzi se non integralmente.

### 1) Test di tenuta nella fase-liquido:

Il sistema utilizza una tecnologia basata sulla massa per portare a termine in circa tre ore un test senza fermare l'attività dell'impianto.

Una misura su variazioni di massa del prodotto stoccato nel serbatoio, viene eseguita misurando la spinta al galleggiamento su una sonda immersa nel prodotto. Dal momento che solo variazioni della gravità specifica del prodotto influenzano variazioni di detta spinta, variazioni di temperatura non influenzano il risultato ed il test può essere eseguito subito dopo uno scarico del prodotto.

Il sistema può testare serbatoi singoli o collegati.

La sonda viene calibrata sul diametro del serbatoio e collegata alla base di una cella di carico, inserita in un tubo da 2 a 4". Un indicatore di funzionamento (indicatore celle di carico) viene utilizzato per verificare la corretta installazione della cella. La cella di carico misura variazioni della spinta al galleggiamento, trasmettendo i dati a un modulo di controllo denominato power-logger funzionante a batterie. Fino al completamento del test i dati vengono automaticamente inviati ad un computer dotato di appropriato software per la determinazione delle perdite.

Il sistema può essere impiegato per prove in serbatoi con capacità fino a circa 280 mc. con riempimento del serbatoio compreso tra il 20 ed il 95%. Con lo stesso sistema possono essere eseguiti due protocolli differenti di test:

- Test statici, generalmente eseguiti con stazione chiusa per un periodo di 2-3 ore;
- Test con "incremento perdita", eseguiti per periodi di tempo più lunghi senza interrompere l'erogazione di prodotto: in questo modo operativo l'equipaggiamento viene generalmente piazzato nel serbatoio per 12 ore (in modo da ricavare un test utile della durata di minimo 2 ore) eliminando così il fermo dell'impianto

### 2) Test di tenuta nella fase-vapore:

Il sistema viene controllato da un microprocessore che utilizza un trasduttore per registrare segnali misurati nel serbatoio durante il test. Il trasduttore viene inserito nel serbatoio attraverso il tubo di riempimento o altro ingresso e viene posizionato subito sotto il suo punto più alto. Il serbatoio viene testato a pressione atmosferica per determinare il livello dei rumori di fondo. Quindi il serbatoio viene pressurizzato a 100 mbar e successivamente, tramite il trasduttore, vengono controllati i rumori provocati dall'aria che attraverso eventuali fori che determinerebbero la perdita. I dati raccolti dal trasduttore vengono analizzati per determinare l'esistenza di una eventuale perdita del serbatoio.

La durata del test è generalmente di 5 minuti.

### Esame costruttivo:

#### 1) Apparecchiatura per l'esecuzione del test di tenuta nella fase-liquido:

L'apparecchiatura è costituita da:

- Una cella di carico contenuta in un corpo realizzato in alluminio, con ricavato nella parte superiore un sistema di ancoraggio per il posizionamento nella tubazione di carico del serbatoio interrato da monitorare; nello stesso corpo è contenuto un circuito elettronico per il rilevamento dei dati inerenti la variazione di massa e la temperatura del liquido e per la trasmissione degli stessi verso il ricevitore esterno: la trasmissione avviene tramite un cavo ed un connettore a 5 pin del tipo a "standard militare".
- Una sonda in vetro Pyrex, da appendere sotto la cella di carico: è di forma cilindrica ed è realizzata in diverse misure di lunghezza in modo da coprire tutti i diametri dei serbatoi interrati;



all'interno del cilindro vengono depositati dei pesi in sabbia metallica per la calibratura iniziale della cella di carico.

- Una unità di interfaccia tra la cella di carico ed il sistema elaboratore di dati; è contenuta in un corpo di alluminio ed è alimentata con 6 pile alcaline: provvede ad alimentare la cella di carico e a registrare i dati rilevati durante il test, dopo essere stata configurata con i dati inerenti il serbatoio da testare, tramite apposito software. Al termine della prova viene rimossa ed interfacciata col computer installato su mezzo mobile (furgone) per l'elaborazione dei dati.
- Una unità di visualizzazione per il controllo del funzionamento della cella di carico e della esatta impostazione dei dati di configurazione per la verifica iniziale dopo aver proceduto all'inserimento dell'apparecchiatura nella tubazione di carico del serbatoio.

I dati registrati dall'unità di controllo possono essere visualizzati, stampati e archiviati su personal computer mediante un software specifico.

## 2) Apparecchiatura per l'esecuzione del test di tenuta nella fase-vapore:

L'apparecchiatura è costituita da:

- Una sonda microfonica da posizionare all'interno del serbatoio, nella fase-vapore (zona non occupata dal liquido), per la rilevazione di segnali acustici: è contenuta in un corpo realizzato in alluminio, con ricavato nella parte superiore un sistema di ancoraggio per il posizionamento nella tubazione di carico del serbatoio interrato da monitorare; l'alimentazione è garantita da 6 pile alcaline.
- Un adattatore per chiudere ermeticamente, durante il test, la parte superiore della bocca di carico del serbatoio.
- Una apparecchiatura per la creazione di una modesta pressione all'interno del serbatoio, mediante azoto immesso a 100 mbar (linea delle pressioni) costituita da bombola contenente azoto in pressione corredata da riduttore e relativa tubazione.
- Un cavo di interfaccia dotato di connettori a 5 pin del tipo a "standard militare", per il collegamento con il computer installato su mezzo mobile (furgone).

I dati elaborati possono essere visualizzati, stampati e archiviati su personal computer mediante un software specifico.

### Impianto Elettrico:

- Il sistema è dotato di certificazione rilasciata da: UNDERWRITERS LABORATORIES OF CANADA con file CMH1473, Application No. 9065 del 19 Agosto 1992, attestante l'idoneità all'utilizzo dello stesso in atmosfera potenzialmente esplosiva.  
L'alimentazione del circuito elettronico di controllo della cella di carico e del microfono è protetta da sicurezze intrinseche.

## PROVE DI LABORATORIO

Tutte le prove sono state effettuate presso la stazione di prova sita nel Laboratorio di Macchine e Termotecnica del C.S.E. di Roma - Capannelle (serbatoio della capacità di 1640 litri riempito al

---

Il presente resoconto di prova consta di n. 5 pagine e non può essere riprodotto e/o mostrato a terzi se non integralmente.



79% con gasolio per autotrazione (1268 litri di prodotto).

Prima dell'esecuzione delle prove è stata effettuata una misurazione del livello del prodotto contenuto

all'interno del serbatoio tramite asta metrica, rilevando un'altezza di 83 cm. su 115 cm. circa di profondità.

### **1) Verifica dell'attrezzatura per la rilevazione di perdite nella fase-liquido del serbatoio:**

#### **Prova di funzionamento:**

Si è proceduto al collegamento del sistema di rilevazione perdite al serbatoio (sonda cilindrica inserita nel passo d'uomo, collegata all'unità di elaborazione) e sono state controllate le funzioni in condizioni normali, cioè senza alcuna perdita verso l'esterno. Prima di eseguire la prova vera e propria è stato eseguito un pre-condizionamento dell'attrezzatura, allo scopo di rilevare eventuali oscillazioni del livello del liquido nel serbatoio dovute a variazioni di temperatura.

Esito della prova:

- Il test ha avuto una durata di 3 ore; in questo intervallo di tempo non è stato rilevato alcun segnale attestante un eventuale trafilamento dalla fase liquido nel serbatoio.
- I grafici visualizzati dal personal computer collegato all'unità di elaborazione hanno evidenziato condizioni di regolarità del serbatoio.

#### **Simulazione di perdita nella fase liquido:**

Sono state simulate ripetute condizioni di perdita del serbatoio, mediante prelievo di una portata prefissata del gasolio liquido contenuto all'interno, effettuata con l'ausilio di un rubinetto a spillo posizionato sullo scarico di fondo del serbatoio stesso.

Esito della prova:

- Il sistema rivela perdite nel serbatoio per portate maggiori o uguali a 0,190 litri/ora.

### **2) Verifica dell'attrezzatura per la rilevazione di perdite nella fase-vapore del serbatoio:**

#### **Prova di funzionamento:**

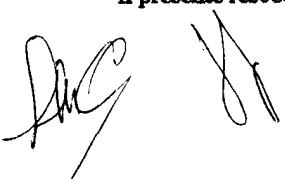
Nel passo d'uomo del serbatoio è stato inserita la sonda microfonica, posizionata nella zona superiore del serbatoio stesso (fase-vapore), a sua volta collegato con il computer collocato all'interno di mezzo mobile (furgone). La prova è stata eseguita previa sigillatura del serbatoio (compresa la tubazione d'equilibrio).

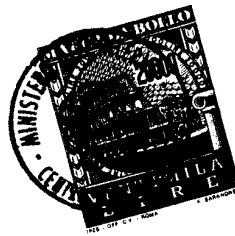
Si è quindi proceduto alla misura strumentale del rumore di fondo.

Successivamente si è proceduto all'immissione all'interno del serbatoio, nella fase vapore, di azoto alla pressione di 100 mbar, a mezzo bombola fornita di idoneo riduttore di pressione; è stata quindi effettuata una misura del segnale ricevuto dalla sonda microfonica.

---

Il presente resoconto di prova consta di n. 5 pagine e non può essere riprodotto e/o mostrato a terzi se non integralmente.





Esito della prova:

- La comparazione tra i segnali acustici rilevati prima e dopo l'immissione di azoto in pressione, non ha evidenziato alcun valore attestante un eventuale perdita nella fase-vapore nel serbatoio.
- I grafici visualizzati dal personal computer collegato alla sonda microfonica, hanno evidenziato condizioni di regolarità del serbatoio (assenza di segnali indicanti perdite nella fase-vapore).

**Simulazione di perdita nella fase-vapore:**

La prova è stata eseguita provocando la fuoriuscita dell'azoto in pressione (precedentemente immesso), tramite dissigillatura della tubazione d'equilibrio. In questo modo è stata simulata una perdita nella fase-vapore (zona superiore del serbatoio, non occupata dal liquido).

Esito della prova:

- Il sistema ha mostrato condizioni di funzionamento regolare. I grafici visualizzati dal personal computer collegato alla sonda microfonica hanno evidenziato l'esistenza di una perdita, corrispondente alla fuoriuscita dell'azoto conseguente alla dissigillatura del tubo d'equilibrio, così come dichiarato dal Costruttore.

**PARERE DI RISPONDEZZA FUNZIONALE:**

Le prove ed i rilevamenti effettuati hanno dato conferma dei dati forniti dalla ditta, nel confronto dei quali è stato possibile accertare sensibilità correlate a portate di 0,190 litri/ora per perdite nella fase-liquido.

**PARERE TECNICO AI FINI DELLA SICUREZZA ANTINCENDI:**

In base alle prove ed alle osservazioni effettuate il sistema di ispezione di serbatoi interrati marca "ALERT" versione "4000 UNDERFILL SYSTEM/1050 ULLAGE SYSTEM" (codice RIVES: art. P.T.N.D.), presentato dalla ditta RIVES S.r.l di PESCARA, non sembra presentare particolari condizioni di pericolo, ai fini della sicurezza antincendi, e risulta pertanto idoneo all'impiego previsto.

Roma, 5 FEB. 1998

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
(Dott. Ing. Maurizio D'ADDATO)