



# Indice

---

## Indice

1	Introduzione .....	3
2	Procedura di carico autobotte.....	3
2.1	Carico dell'autobotte con ritorno di vapore.....	3
2.2	Carico dell'autobotte senza ritorno di vapore.....	6

## 1 Introduzione

Lo scopo principale del terminal di gas naturale liquefatto (LNG) di Oristano è di ricevere LNG da navi trasporto, stoccare l'LNG ed effettuare il riempimento dell'autobotte e le operazioni di rifornimento/carico delle navi. Il ritorno di vapore durante il rifornimento della nave non è incluso.

Questo documento fornisce una procedura funzionale per il carico dell'autobotte. Il carico dell'autobotte è un'operazione condotta dal personale e la procedura richiede la presenza del conducente dell'autobotte durante lo scarico per garantire uno scarico efficace e sicuro.

## 2 Procedura di carico autobotte

Il riempimento dell'autobotte viene effettuato dal tubo di liquido come flusso laterale alla stazione di riempimento autobotte. La stazione di riempimento autobotte è suddivisa in due banchine di carico dell'autobotte. Il riempimento di LNG viene effettuato tramite pressione differenziale tra mandata della pompa e pressione del serbatoio dell'autobotte, che sarà regolata da valvole di regolazione. La valvola di regolazione aumenta per correggere il flusso di carico durante l'avviamento e si abbassa a zero al termine della sequenza di riempimento automatico.

Ove necessario, l'operatore del terminale ha la possibilità di modificare la sequenza di carico da effettuare senza ritorno di vapore. Questa deve essere una modalità di trasferimento speciale e non deve essere effettuata localmente dal conducente dell'autobotte. Sono previste procedure separate per il carico dell'autobotte senza ritorno di vapore. Prima di avviare la procedura di carico, il conducente dell'autobotte deve comunicare alla sala di controllo il carico dell'autobotte. Si tratta di un'operazione condotta dal personale e la procedura richiede la presenza dell'operatore del terminal durante la sequenza di riempimento dell'autobotte.

Durante l'intera sequenza di carico, il conducente dell'autobotte deve premere il pulsante "uomo morto" ogni due minuti.

### 2.1 Carico dell'autobotte con ritorno di vapore

1. Il conducente dell'autobotte deve collegare il cavo di massa al punto di messa a terra sull'autobotte.
2. Durante il normale funzionamento, le valvole 30HV0115A/B sono chiuse e il condotto di raffreddamento attraverso 30HV0120A/B è in funzione. In base alla certificazione MID, il flussometro deve essere raffreddato prima che si verifichi il trasferimento. Allo stesso tempo, il segmento del tubo flessibile viene continuamente spurgato mediante N2 (valvola N. 64PCV0105 A/B) quando non è in corso alcun carico.
3. La valvola azionata sul condotto di spurgo azoto 64HV0119 A/B viene chiusa per impedire la presenza di azoto nel tubo flessibile prima della depressurizzazione del flessibile stesso.
4. Prima di prendere i tubi flessibili dalla rastrelliera, la pressione di N2 nel flessibile e nelle tubazioni associate deve essere pari alla pressione atmosferica. Ciò viene

effettuato mediante l'apertura delle valvola di scarico della pressione (30HV0145A/B). La valvola di scarico della pressione si chiude quando si compensa la pressione. Un trasmettitore di pressione (30PIT0125A/B) presente nel condotto di carico consente questa sequenza. La sequenza viene avviata dal conducente dell'autobotte sul pannello dell'interfaccia. Prima di poter collegare i tubi flessibili al punto di collegamento dell'autobotte, la valvola di sfiato N. 30V0145A/B si apre e si chiude per assicurarsi che non vi sia pressione interna nei tubi flessibili. Il conducente dell'autobotte può quindi collegare il tubo flessibile al punto di collegamento dell'autobotte. Poiché i tubi flessibili vengono spurgati quando non sono in uso e gli attacchi rapidi non consentono la penetrazione di aria nei tubi flessibili, tali flessibili sono considerati spurgati e privi di aria. Questa procedura di depressurizzazione viene eseguita sul tubo flessibile del vapore e prima del collegamento all'autobotte.

5. Il conducente dell'autobotte collega il tubo flessibile di carico LNG al punto di riempimento dell'autobotte e il tubo di ritorno di vapore al punto di ritorno di vapore sull'autobotte.
6. Il conducente dell'autobotte pressurizza il tubo flessibile con N<sub>2</sub> premendo il pulsante "Leak test" (Prova di tenuta). In tal modo, si apre la valvola N. 64HV0105A/B, che rimane aperta finché non si raggiunge una pressione di 5 barg (misurata sul trasmettitore di pressione 30PIT0125A/B). Il conducente dell'autobotte effettua, quindi, una prova di tenuta del tubo flessibile di carico LNG utilizzando una soluzione di acqua e sapone. La prova di tenuta può essere arrestata rilasciando la pressione premendo il pulsante "Stop leak test" (Arresta prova di tenuta). In tal modo si apre la valvola N. 30HV0145A/B. La stessa prova deve essere effettuata sul condotto di ritorno di vapore. Questa operazione viene effettuata aprendo la valvola N. 64HV0225A/B e tenendola aperta finché non si raggiunge una pressione di 5 barg (misurata sul trasmettitore di pressione 23PIT0222A/B). Il conducente dell'autobotte effettua, quindi, una prova di tenuta del tubo flessibile utilizzando una soluzione di acqua e sapone. La prova di tenuta può essere arrestata rilasciando la pressione premendo il pulsante "Stop leak test" (Arresta prova di tenuta). In tal modo si apre la valvola N. 23HV0204A/B.
7. Il conducente dell'autobotte apre la valvola manuale sul punto di riempimento e sul punto di ritorno di vapore dell'autobotte.
8. Il conducente dell'autobotte immette la quantità di LNG da trasferire nel pannello display e avvia la sequenza di riempimento premendo il pulsante "Start filling" (Avvia riempimento).
9. La sequenza apre la valvola di ritorno di vapore (23HV0210A/B) e compensa la pressione tra il serbatoio dell'autobotte e il serbatoio di stoccaggio LNG.
10. La sequenza arresta il flusso di ricircolo di raffreddamento chiudendo 30HV0120A/B e aprendo 30HV0115A/B per preparare il tubo flessibile e le tubazioni al raffreddamento. Tutte le altre valvole (sulla fiammata e sul condotto di azoto) sono chiuse a questo punto. Ciò viene verificato mediante finecorsa bassi sulle valvole azionate.
11. La sequenza azzerà il flussometro con certificazione MID (30FQIC0135A/B) e, a partire da qui, avvia la registrazione del flusso di LNG inviato all'autobotte.
12. Il raffreddamento dei tubi flessibili si avvia aprendo la valvola di regolazione N. 30FV0135A/B da 0% a 10% su una rampa di 30 secondi e mantenendola lì per 1 minuto (da confermare durante la messa in servizio).
13. La sequenza avvia il carico aprendo la valvola di regolazione N. 30FV0135A/B al 100% su una rampa di 2 minuti. La sequenza di carico continua finché l'LNG liquido necessario non viene trasferito come misurato sul flussometro N. 30FQIC0135A/B. Se necessario, il flusso può essere regolato manualmente durante la sequenza di carico tramite il pannello del display.

14. La sequenza arresta il carico portando la valvola di regolazione N. 30FV0135A/B allo 0% su un periodo di 2 minuti. La quantità di LNG caricato viene registrata e memorizzata nella logica. In caso di finecorsa bassi sulla valvola di regolazione N. 30FV0135A/B, la valvola è chiusa. La composizione di LNG viene registrata con un minimo di tre valori dal gascromatografo 30GC0030, uno all'inizio del carico, uno alla fine e uno in mezzo. Una media di 3 valori insieme alla massa registrata di LNG trasferita sarà la base della fatturazione contrattuale.
15. Il raffreddamento viene avviato aprendo 30HV0120A/B.
16. La rimozione dell'LNG dal tubo flessibile del liquido viene effettuata spurgando con azoto. In tal modo si apre la valvola N. 64HV0105A/B. La colonna di LNG viene quindi spinta nell'autobotte e supera le bolle di N<sub>2</sub> attraverso l'LNG nel serbatoio e viene inviata al serbatoio di stoccaggio tramite il condotto di ritorno di vapore. Una volta spinto l'LNG nell'autobotte (circa 3 minuti, da regolare durante la messa in servizio), il conducente dell'autobotte chiude l'arresto della valvola di isolamento manuale sull'autobotte per il punto di alimentazione LNG e il punto di ritorno di vapore. L'LNG può anche essere rimosso mediante vaporizzazione attraverso l'ingresso di calore naturale (rimozione/spazzolatura di ghiaccio sul tubo flessibile) pressurizzando in tal modo il tubo e spingendo l'LNG nell'autobotte. Questo metodo richiede del tempo.
17. Quando il tubo flessibile è privo di LNG, è possibile chiudere le valvole dell'autobotte.
18. Una volta chiusa la valvola di isolamento manuale sull'autobotte, il conducente dell'autobotte preme il pulsante "Stop filling" (Arresta riempimento) sul pannello dell'autobotte.
19. La sequenza chiude il condotto di ritorno di vapore chiudendo 23HV0210A/B.
20. Quindi, la sequenza spurga a pressione per tre volte il tubo flessibile di alimentazione di LNG per rimuovere tutti gli idrocarburi nei flessibili. Lo spurgo a pressione avviene aprendo la valvola 64HV0105A/B e mantenendola aperta fino al raggiungimento di una pressione di 5 barg nel tubo flessibile, che viene misurata sui trasmettitori di pressione 30PIT0125A/B. Quindi, la valvola N. 64HV0105A/B si chiude e la pressione viene rilasciata aprendo la valvola N. 30HV0145A/B. Questa sequenza si effettua 3 volte automaticamente; il tubo flessibile rimane depressurizzato e la sequenza si arresta.
21. La sequenza chiude la valvola N. 30HV0147A/B per creare un doppio blocco verso l'LNG.
22. La stessa sequenza descritta nell'elemento 20 si verifica per il condotto di ritorno vapore come segue: Lo spurgo a pressione avviene aprendo la valvola N. 64HV0225A/B e mantenendola aperta fino al raggiungimento di una pressione di 5 barg nel tubo flessibile, che viene misurata sul trasmettitore di pressione N. 23PIT0125A/B. Quindi, la valvola N. 64HV0225A/B si chiude e la pressione viene rilasciata aprendo la valvola N. 23HV0204A/B. Questa sequenza si effettua 3 volte automaticamente; il tubo flessibile rimane depressurizzato e la sequenza si arresta.
23. Il conducente dell'autobotte apre la valvola N. 30V0145A/B per rilasciare tutta la pressione nel tubo flessibile. Il conducente dell'autobotte può quindi scollegare in modo sicuro il tubo di alimentazione di LNG e il tubo flessibile di ritorno di vapore dopo aver verificato la depressurizzazione sul trasmettitore di pressione N. 23PIT0125A/B.
24. Il conducente dell'autobotte colloca il tubo di alimentazione di LNG e il tubo flessibile di ritorno di vapore nelle rispettive rastrelliere.
25. La sequenza avvia lo spurgo aprendo la valvola N. 64HV0119A/B. I tubi flessibili vengono continuamente spurgati ad una pressione di 0,5 barg per evitare la penetrazione di aria quando i flessibili non sono in uso. Il sistema di spurgo viene controllato meccanicamente dalla valvola N. 64PCV0105A/B.

## 2.2 Carico dell'autobotte senza ritorno di vapore

1. Il conducente dell'autobotte deve collegare il cavo di massa al punto di messa a terra sull'autobotte.
2. Durante il normale funzionamento, le valvole 30HV0115A/B sono chiuse e il condotto di raffreddamento attraverso 30HV0120A/B è in funzione. In base alla certificazione MID, il flussometro deve essere raffreddato prima che si verifichi il trasferimento. Allo stesso tempo, il segmento del tubo flessibile viene continuamente spurgato mediante N2 (valvola N. 64PCV0105A/B) quando non è in corso alcun carico.
3. La valvola azionata sul condotto di spurgo azoto 64HV0119 A/B viene chiusa per impedire la presenza di azoto nel tubo flessibile prima della depressurizzazione del flessibile stesso.
4. Prima di prendere i tubi flessibili dalla rastrelliera, la pressione di N2 nel flessibile e nelle tubazioni associate deve essere pari alla pressione atmosferica. Ciò viene effettuato mediante l'apertura della valvola di scarico della pressione (30HV0145A/B). La valvola di scarico della pressione si chiude quando si compensa la pressione. Un trasmettitore di pressione (30PIT0125A/B) presente nel condotto di carico consente questa sequenza. La sequenza viene avviata dal conducente dell'autobotte sul pannello dell'interfaccia. Prima di poter collegare i tubi flessibili al punto di collegamento dell'autobotte, la valvola di sfiato N. 30V0145A/B si apre e si chiude per assicurarsi che non vi sia pressione interna nei tubi flessibili. Il conducente dell'autobotte può quindi collegare il tubo flessibile al punto di collegamento dell'autobotte. Poiché i tubi flessibili vengono spurgati quando non sono in uso e gli attacchi rapidi non consentono la penetrazione di aria nei tubi flessibili, tali flessibili sono considerati spurgati e privi di aria.
5. Il conducente dell'autobotte collega il tubo flessibile di carico LNG al punto di riempimento dell'autobotte.
6. Il conducente dell'autobotte pressurizza il tubo flessibile con N2 premendo il pulsante "Leak test" (Prova di tenuta). In tal modo, si apre la valvola N. 64HV0105A/B, che rimane aperta finché non si raggiunge una pressione di 5 barg (misurata sul trasmettitore di pressione 30PIT0125A/B). Il conducente dell'autobotte effettua, quindi, una prova di tenuta del tubo flessibile di carico LNG utilizzando una soluzione di acqua e sapone. La prova di tenuta può essere arrestata rilasciando la pressione premendo il pulsante "Stop leak test" (Arresta prova di tenuta). In tal modo si apre la valvola N. 30HV0145A/B.
7. Il conducente dell'autobotte apre la valvola manuale sul punto di riempimento LNG dell'autobotte. Il conducente dell'autobotte deve assicurarsi che la gamma di valvole sull'autobotte consenta il riempimento superiore.
8. Il conducente dell'autobotte immette la quantità di LNG da trasferire nel pannello display e avvia la sequenza di riempimento premendo il pulsante "Start filling" (Avvia riempimento).
9. La sequenza arresta il flusso di ricircolo di raffreddamento chiudendo 30HV0120A/B e aprendo 30HV0115A/B per preparare il tubo flessibile e le tubazioni al raffreddamento. Tutte le altre valvole (sulla fiammata e sul condotto di azoto) sono chiuse a questo punto. Ciò viene verificato mediante finecorsa bassi sulle valvole azionate.
10. La sequenza azzerà il flussometro con certificazione MID (30FQIC0135A/B) e, a partire da qui, avvia la registrazione del flusso di LNG inviato all'autobotte.
11. Prima di avviare il riempimento, il conducente dell'autobotte deve assicurarsi di ridurre la pressione nel serbatoio dell'autobotte utilizzando l'irrorazione di LNG durante il

- carico. Ciò consente di assicurarsi che non si sia accumulata contropressione durante il carico.
12. Il raffreddamento dei tubi flessibili si avvia aprendo la valvola di regolazione N. 30FV0135A/B da 0% a 10% su una rampa di 30 secondi e rimane lì per 1 minuto (da confermare durante la messa in servizio).
  13. La sequenza avvia il carico aprendo la valvola di regolazione N. 30FV0135A/B al 100% su una rampa di 2 minuti. La sequenza di carico continua finché l'LNG liquido necessario non viene trasferito come misurato sul flussometro N. 30FQIC0135A/B. Se necessario, il flusso può essere regolato manualmente durante la sequenza di carico tramite il pannello del display.
  26. La sequenza arresta il carico portando la valvola di regolazione N. 30FV0135A/B allo 0% su un periodo di 2 minuti. La quantità di LNG caricato viene registrata e memorizzata nella logica. In caso di finecorsa bassi sulla valvola di regolazione N. 30FV0135A/B, la valvola è chiusa. La composizione di LNG viene registrata con un minimo di tre valori dal gascromatografo 30GC0030, uno all'inizio del carico, uno alla fine e uno in mezzo. Una media di 3 valori insieme alla massa registrata di LNG trasferita sarà la base della fatturazione contrattuale.
  14. Il raffreddamento viene avviato aprendo 30HV0120A/B.
  15. La rimozione dell'LNG dal tubo flessibile del liquido viene effettuata spurgando con azoto. In tal modo si apre la valvola N. 64HV0105A/B. La colonna di LNG viene quindi spinta nell'autobotte e supera le bolle di N<sub>2</sub> attraverso l'LNG nell'autobotte. Una volta spinto l'LNG nell'autobotte (circa 3 minuti, da regolare durante la messa in servizio), il conducente dell'autobotte chiude l'arresto della valvola di isolamento manuale sull'autobotte per il punto di alimentazione LNG e il punto di ritorno di vapore. L'LNG può anche essere rimosso mediante vaporizzazione attraverso l'ingresso di calore naturale (rimozione/spazzolatura di ghiaccio sul tubo flessibile) pressurizzando in tal modo il tubo e spingendo l'LNG nell'autobotte. Questo metodo richiede del tempo.
  16. Quando il tubo flessibile è privo di LNG, è possibile chiudere le valvole dell'autobotte.
  17. Una volta chiusa la valvola di isolamento manuale sull'autobotte, il conducente dell'autobotte preme il pulsante "Stop filling" (Arresta riempimento) sul pannello dell'autobotte.
  18. Quindi, la sequenza spurga a pressione per tre volte il tubo flessibile di alimentazione di LNG per rimuovere tutti gli idrocarburi nei flessibili. Lo spurgo a pressione avviene aprendo la valvola 64HV0105A/B e mantenendola aperta fino al raggiungimento di una pressione di 5 barg nel tubo flessibile, che viene misurata sui trasmettitori di pressione 30PIT0125A/B. Quindi, la valvola N. 64HV0105A/B si chiude e la pressione viene rilasciata aprendo la valvola N. 30HV0145A/B. Questa sequenza si effettua 3 volte automaticamente; il tubo flessibile rimane depressurizzato e la sequenza si arresta.
  19. La sequenza chiude la valvola N. 30HV0147A/B per creare un doppio blocco verso l'LNG.
  20. Il conducente dell'autobotte apre la valvola N. 30V0145A/B per rilasciare tutta la pressione nel tubo flessibile. Il conducente dell'autobotte può quindi scollegare in modo sicuro il tubo di alimentazione di LNG dopo aver verificato la depressurizzazione sul trasmettitore di pressione N. 23PIT0125A/B.
  21. Il conducente dell'autobotte colloca il tubo di alimentazione di LNG nella rastrelliera.
  22. La sequenza avvia lo spurgo aprendo la valvola N. 30HV0146A/B. I tubi flessibili vengono continuamente spurgati ad una pressione di 0,5 barg per evitare la penetrazione di aria quando i flessibili non sono in uso. Il sistema di spurgo viene controllato meccanicamente dalla valvola N. 64PCV0105A/B.