MANUALE D'USO E MANUTENZIONE

CrioLogy4

HVM Manufacturing & Service S.r.l.

Via Teresa Mattei, 10 - 57121 Livorno - 0586 867485 - www.hvm-li.com

Revisione 2 - Ottobre 2018

REVISIONI		
N° REV.	**DATA REV.**	**DESCRIZIONE**
2	10/10/2018	Inserimento tabella revisioni

INDICE

SPECIFICHE TECNICHE DEL SERBATOIO 6

AVVERTENZE 8

CAP.1 SICUREZZA 13

1.1 UTILIZZO DEL CONTENITORE 13
1.2 UTILIZZO DI INDUMENTI PROTETTIVI 13
1.3 BASSE TEMPERATURE 13
1.4 PRESSIONE 14
1.5 PRESENZA DI OSSIGENO IN ALTE PERCENTUALI 14
1.6 PULIZIA DEGLI IMPIANTI DI EROGAZIONE 14
1.7 MANCANZA DI OSSIGENO NELL'AMBIENTE 14
1.8 DEPRESSURIZZAZIONE E CONTATTO CON IL FREDDO 14
1.9 UTILIZZO OPPURE STOCCAGGIO DEL CONTENITORE NEGLI AMBIENTI CHIUSI 15
1.10 DANNEGGIAMENTO OPPURE USO SCORRETTO DEL CONTENITORE 15
1.11 INSTALLAZIONE 15
1.12 ASSISTENZA E LAVORI DI MANUTENZIONE 16
1.13 SCHEDE TECNICHE E SICUREZZA DEI GAS 16
1.14 ALTRE FONTI D'INFORMAZIONE 16

CAP.2 MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO 17

2.1 MOVIMENTAZIONE 17
2.2 TRASPORTO 17

CAP.3 UTILIZZO DEI CONTENITORI 18

3.1 INTRODUZIONE 18
3.2 SERBATOI CRIOLOGY 4 18
3.3 RIEMPIMENTO TRAMITE TRASFERIMENTO SOTTO PRESSIONE 18
3.4 ALTRE RACCOMANDAZIONI PER RIEMPIMENTO 20
3.5 DISTRIBUZIONE DEL LIQUIDO 21
3.6 DISTRIBUZIONE DEL GAS (OPZIONALE) 22
3.7 REGOLATORE DI PRESSIONE 25
3.8 DISPOSITIVI DI SICUREZZA 25

CAP.4 CONTROLLI E MANUTENZIONE 26

4.1 CONTROLLI PERIODICI RICHIESTI DALLA LEGGE 26
4.2 CONTROLLI PERIODICI E DI SERVIZIO 26
4.3 TENUTA TERMICA 27
4.3.1 TEST DI PERDITA GIORNALIERA 27
4.4 CAMBIO DEL GAS DEL CONTENITORE 28
4.5 MODIFICA DELLA PRESSIONE D'ESERCIZIO 28
4.6 SERVIZIO E MANUTENZIONE 29
4.7 SOSTITUZIONE DELLE RUOTE 29

CAP.5 RICAMBI E ROTTAMAZIONE 30

5.1 SERVIZIO ED ASSISTENZA 30

5.2 ORDINE RICAMBI 30

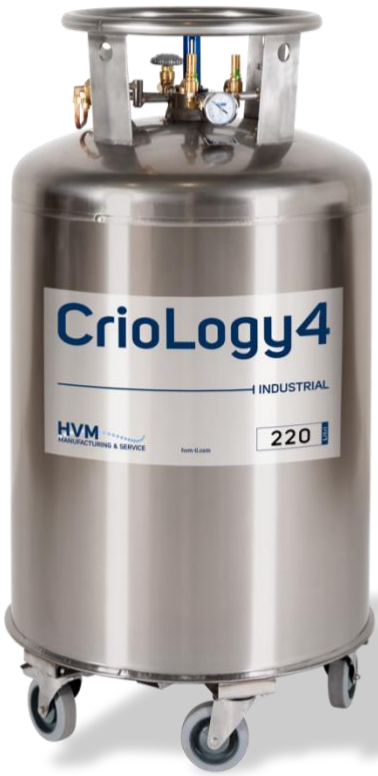
5.3 DISMISSIONE E ROTTAMAZIONE 30

ALLEGATO 1 DISTINTA DEI PRINCIPALI COMPONENTI DEL SERBATOIO 32

ALLEGATO 2 REGISTRO DELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE E DI RIPARAZIONE 39

ALLEGATO 3 LISTA RICAMBI CRIOLOGY 4 - VERSIONE A GALLEGGIANTE 40

ALLEGATO 4 LISTA RICAMBI CRIOLOGY 4 - VERSIONE DIFFERENZIALE 42


CrioLogy4
INDUSTRIAL
HVM
MANUFACTURING & SERVICE
220

SPECIFICHE TECNICHE DEL SERBATOIO

Caratteristiche	Diametro esterno	Pressione massima di lavoro	Ingombro massimo	Taratura VS1[1]	Taratura VS2
CrioLogy4	700 mm	4 bar	790 x 790 mm	1 ÷ 4 bar	4 bar

[1] *È possibile variare la taratura in funzione delle richieste del cliente.*

MODELLO	VOLUME				
CRIOLOGY 4	**220**	**240**	**260**	**280**	**300**
Altezza totale (mm)	1366	1430	1489	1548	1616
Peso a vuoto (Kg)	139	143	148	154	160
Peso a pieno (Kg Azoto) [2]	312	331	352	373	396
Peso a pieno (Kg Ossigeno) [2]	383	409	436	463	493
Peso a pieno (Kg Argon) [2]	437	468	499	531	567
Capacità geometrica (litri)	225.3	245.4	265.4	284.8	307.2
Capacità netta (litri)	214.0	233.1	252.1	270.5	291.9

[2] *Peso con liquido saturo alla pressione di 0 barg.*

PERDITA GIORNALIERA IN % (Normal Evaporation Rate NER) [3]					
Azoto	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5
Ossigeno	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0
Argon	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0

[3] *Prove eseguite alla pressione di saturazione di 0 barg e temperatura di 288 K.*

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	
Base	Fondo piano
Misurazione di livello	Con asta a galleggiante oppure su richiesta con cella a pressione differenziale o sistema elettronico
Isolamento	Alto vuoto + Materiale per isolamento termico
Materiale del serbatoio interno	Acc. Inox austenitico
Materiale del serbatoio esterno	Acc. Inox austenitico
Normative di riferimento	Direttiva 2010/35/UE T-PED, ADR, UNI EN 1251

DISPOSITIVI OPZIONALI:

- Sistema con possibilità di utilizzo a gas tramite evaporatore interno
- indicatore di pressione con trasmettitore di segnale 4 ÷ 20 mA
- indicatore di livello tramite cella Barton (sistema differenziale) o sistema elettronico con possibilità di dotazione di segnale 4-20 mA
- possibilità di installare valvole a stelo lungo per ridurre la presenza di ghiaccio.

ACCESSORI:

- Tubazione criogenica con possibilità di valvola di sicurezza per riempimento o svuotamento
- raccordi di uscita secondo richieste del cliente.

PERSONALIZZAZIONE:

- I serbatoi possono avere volumi diversi dagli standard indicati ed essere configurati secondo specifiche esigenze del cliente.

AVVERTENZE

PREMESSA

Gli apparecchi descritti nel presente manuale devono essere usati ESCLUSIVAMENTE per gli scopi previsti dal presente manuale. Il costruttore non è responsabile per danni a cose e/o persone derivanti da un uso diverso da quello previsto, oppure dal mancato rispetto delle norme d'uso, di manutenzione e di utilizzo secondo la necessaria prudenza in presenza di gas criogenici.

Se lavorate in prossimità di serbatoi di gas criogenici, in spazi dove si potrebbero verificare concentrazioni di gas superiori a quelle normali, oppure dove si potrebbe verificare un'insufficiente aerazione, procedete con cautela e rispettate con particolare attenzione le istruzioni indicate nel capitolo 1, "Sicurezza" del presente manuale.

Prima di entrare in un ambiente dove sospettate una situazione come sopra descritta arieggiate bene il locale, utilizzate uno strumento per la verifica della concentrazione di ossigeno (se presente), non lavorate da soli, e preferibilmente utilizzate un apparecchio di respirazione per proteggere le funzioni vitali.

Una copia del *presente manuale* e della *scheda tecnica e di sicurezza del gas* (stoccato nel contenitore) deve essere sempre a disposizione del personale incaricato delle operazioni e del controllo del serbatoio o comunque che svolge attività nelle vicinanze dello stesso.

Qualunque operazione sul serbatoio deve essere eseguita da personale nel pieno delle proprie facoltà fisiche e mentali. Da parte degli operatori deve essere:

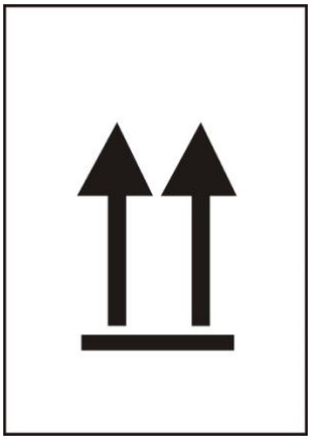
- ***evitata l'assunzione di quantità di bevande alcoliche superiori a quelle previste dalle autorità locali per la guida di un veicolo***
- ***evitata l'assunzione di farmaci che riportano nelle istruzioni com'effetto secondario la diminuzione delle facoltà d'attenzione e possibile sonnolenza***
- ***TASSATIVAMENTE evitata l'assunzione di droghe di qualsiasi tipo.***

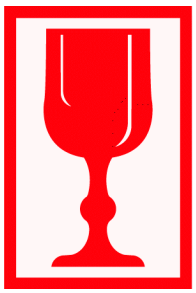
Norme generali di sicurezza

Le avvertenze e le precauzioni informano sul pericolo di possibili danni all'apparecchiatura o ad altro macchinario. Una mancata osservanza di tali precauzioni potrebbe provocare danni all'apparecchiatura, alle persone o alle cose.

Elenco dei simboli e relative prescrizioni da osservare:

	Fare riferimento alla documentazione per le informazioni.
	Non fumare in prossimità dell'apparecchiatura. Mantenere sigarette e/o tabacco acceso lontani dalla zona di funzionamento dell'apparecchio.
	Mantenere materiali infiammabili o sostanza grasse in genere lontano dall'apparecchio. Olio, grasso, creme per viso e vasellina si infiammano facilmente e bruciano rapidamente in presenza di ossigeno concentrato. Non lubrificare nessuna delle parti dell'apparecchiatura**.**
	Non toccare i gas liquidi o parti trattate con i gas liquidi. I gas liquidi sono estremamente freddi. Il gas liquido o parti dell'apparecchiatura entrate in contatto con tale gas possono congelare pelle e tessuto cutaneo.

	Gas non infiammabili non nocivi. I gas ammessi ad essere contenuti nell'apparecchiatura sono non infiammabili e non nocivi. L'ossigeno è comunque un gas che favorisce la combustione e può provocare incendi in presenza di sostane oleose e/o grasse come descritto in precedenza.
	Rischio accresciuto d'incendio. Elevate concentrazioni d'ossigeno accelerano la combustione di altre sostanze.
	**Mantenere ed utilizzare sempre in posizione verticale.** Se i serbatoi vengono capovolti il gas criogenico freddo può fuoriuscire. Nel caso si verifichi una perdita, aerare la zona aprendo porte e finestre. Contattate immediatamente il fornitore del gas liquido.
	Mantenere il serbatoio lontano da apparecchiature elettriche. Utilizzare e conservare l'attrezzatura ad almeno 2 metri da apparecchiature utilizzanti energia elettrica.

	Mantenere l'apparecchiatura contenente ossigeno lontana da fiamme libere. Fonti di calore quali caldaie, scaldabagni, cucine e apparecchiature con resistenze elettriche potrebbero generare fiamme.
	Mantenere l'apparecchiatura in zona costantemente in zona ben areata. L'apparecchiatura rilascia periodicamente nell'ambiente una piccola quantità di gas. Non conservarle pertanto dentro armadi o in altri ambienti chiusi. Non appoggiare nessun oggetto sull'apparecchiatura.
	**Fragile, maneggiare con cura.**

CAP.1 SICUREZZA

1.1 UTILIZZO DEL CONTENITORE

Tutte le persone che partecipano oppure assistono all'installazione, utilizzo, riempimento, trasporto e manutenzione di questo impianto, devono studiare e comprendere le informazioni di sicurezza ed esercizio, contenute in questo manuale.

L'inosservanza di questi provvedimenti preliminari, avvertimenti ed istruzioni può causare incidenti e/oppure danneggiamenti del serbatoio o di impianti ad esso collegati.

I contenitori trasportabili CRIOLOGY 4 sono progettati e costruiti per lo stoccaggio, il trasporto e la distribuzione di azoto, ossigeno o argon liquefatti fino alla pressione di 4 bar.

Questi contenitori sono stati progettati e costruiti in conformità alle prescrizioni delle Direttive 2010/35/UE (T-PED) e 2008/68/CE (ADR) e devono essere utilizzati attenendosi scrupolosamente alle specifiche e/o istruzioni stabilite dalla società HVM e dalle normative vigenti.

1.2 UTILIZZO DI INDUMENTI PROTETTIVI

Protezione del capo

Utilizzate gli occhiali di sicurezza muniti di appositi ripari laterali oppure una visiera. In casi particolari indossate il copricapo di protezione (cuffia o elmetto).

Protezione delle mani

Utilizzate guanti di materiali non assorbenti; i guanti devono essere comodi per poter essere tolti e gettati rapidamente in caso il liquido vi penetri accidentalmente.

Protezione del corpo

Indossate tute o camici preferibilmente privi di tasche. Evitare di portare orologi o gioielli.

Protezione dei piedi

Attenti al rischio di versare il liquido criogenico nelle calzature. Per precauzione portare sempre i pantaloni all'esterno di stivali o scarpe in genere.

1.3 BASSE TEMPERATURE

Il contenuto di questi recipienti è estremamente freddo e può raggiungere la temperatura di -196°C. Il contatto della pelle con il liquido criogenico contenuto o con i suoi vapori può causare ustioni. Durante l'uso di questo contenitore occorre utilizzare strumenti, protezioni e vestiario adeguati alle temperature estremamente basse. È obbligatorio indossare la protezione criogenica per mani ed occhi.

1.4 PRESSIONE

La pressione interna di questi contenitori può arrivare fino a 4 bar. È necessario usare la dovuta cautela nel trasporto e nell'utilizzo, onde evitarne il danneggiamento. Prima di ogni operazione di manutenzione assicurarsi che il contenitore o i suoi componenti non siano in pressione (verificare sul manometro) e aprire la valvola di messa all'aria (VG). Non chiudere MAI e non alterare i dispositivi di sicurezza e di sovrappressione, non sostituire MAI alcun dispositivo di sicurezza con un altro, che non sia previsto ed approvato dal fabbricante.

1.5 PRESENZA DI OSSIGENO IN ALTE PERCENTUALI

Un accumulo eccessivo di ossigeno nell'ambiente, (di solito definita come una concentrazione di ossigeno superiore al 23%), essendo un comburente, può creare le condizioni per l'innesco di incendio o di esplosione. Alcuni materiali, normalmente considerati non infiammabili nell'aria con un normale contenuto di ossigeno (i.e. 21%), possono invece bruciare velocemente nell'ambiente con un alto contenuto di ossigeno.

Tenete lontano dall'ambiente dove si trova il recipiente d'ossigeno, tutti i materiali organici ed altre sostanze infiammabili, soprattutto oli, grassi, petrolio, tessuti, legno, vernici, catrame, polvere di carbone ed impurità, che possono contenere olio o grassi.

Nelle zone dove è immagazzinato l'ossigeno, oppure dove è stato manipolato o utilizzato, **È VIETATO FUMARE E UTILIZZARE FIAMME LIBERE**. Non osservando queste raccomandazioni si corre il rischio di gravi danni sulla salute.

1.6 PULIZIA DEGLI IMPIANTI DI EROGAZIONE

Utilizzare solo attrezzature e pezzi di ricambio compatibili con l'ossigeno che devono essere puliti e sgrassati prima di essere utilizzati. Non utilizzare valvole di regolazione, tubi flessibili ecc., che siano stati precedentemente utilizzati con l'aria compressa oppure con l'anidride carbonica. Gli impianti ad ossigeno non possono essere utilizzati con aria compressa.

1.7 MANCANZA DI OSSIGENO NELL'AMBIENTE

I vapori di azoto ed argon liberati diluiscono la concentrazione di ossigeno, necessaria per assicurare una corretta respirazione. In condizioni normali, l'aria contiene circa 21% di ossigeno. A concentrazioni di ossigeno del 15-16%, le normali sostanze infiammabili si incendiano con difficoltà, la coordinazione umana, la resistenza agli sforzi e la capacità di giudizio diminuiscono mentre si avverte una falsa sensazione d'euforia. Una concentrazione di 8-12% di ossigeno può causare immediatamente lo stato d'incoscienza senza segni premonitori. Le esposizioni all'atmosfera con mancanza di ossigeno possono risultare molto rischiose, causare gravi incidenti e perfino la morte, quindi è necessario evitare tali situazioni. Non entrare MAI senza attrezzature adeguate in posti dove è possibile che vi sia una mancanza di ossigeno nell'atmosfera.

1.8 DEPRESSURIZZAZIONE E CONTATTO CON IL FREDDO

Prima di procedere allo smontaggio di componenti oppure prima di allentare i raccordi, svuotare completamente il

contenitore facendo scaricare anche tutto il gas residuo in condizioni di sicurezza (valvola VG). Oltre al pericolo di contatti potenzialmente dannosi con liquidi criogenici, anche le valvole e le strutture esterne del serbatoio possono essere estremamente fredde e causare ustioni dolorose per contatto, se gli operatori non sono protetti in modo opportuno.

Montando i componenti oppure allentando le varie strutture del serbatoio, il personale deve indossare guanti protettivi e protezioni sugli occhi e/o sul viso. La mancata osservanza delle procedure di sicurezza può aumentare le probabilità di incidenti e danni alla salute.

1.9 UTILIZZO OPPURE STOCCAGGIO DEL CONTENITORE NEGLI AMBIENTI CHIUSI

In caso che il serbatoio CRIOLOGY 4 sia utilizzato, trasportato oppure depositato in un ambiente chiuso (veicolo furgonato, magazzino chiuso) occorre rispettare le misure di sicurezza, per evitare la formazione di concentrazioni di gas dannose e/o la mancanza di ossigeno. Assicurarsi, che lo spazio sia ben ventilato o che lo scarico delle valvole di sicurezza del serbatoio sia convogliato verso l'esterno in luogo sicuro e con una adeguata tubazione.

1.10 DANNEGGIAMENTO OPPURE USO SCORRETTO DEL CONTENITORE

I contenitori CRIOLOGY 4 sono stati progettati, costruiti e testati in modo da funzionare regolarmente per molti anni. Evitare di capovolgere o sdraiare il contenitore. In caso di caduta accidentale, di rovesciamento o di un uso scorretto, provvedete a rimetterlo in posizione verticale lentamente.

Non tentate di sollevare il contenitore da soli. Una volta sollevato, aprire immediatamente la valvola di sfiato VG in modo da far uscire un'eventuale sovrappressione in modo sicuro ed in un ambiente ben arieggiato. Appena possibile, sempre in conformità dei procedimenti di sicurezza del lavoro, eliminare oppure trasferire il prodotto liquido dal contenitore. In caso che il contenitore sia stato utilizzato per ossigeno, bonificare il contenitore con un gas inerte (ad esempio azoto). Se il contenitore ha subito un danno rivolgersi alla società HVM per programmare la restituzione e far eseguire una revisione o una riparazione. ***Nell'attesa contrassegnate il contenitore in modo evidente, riportando il seguente avvertimento di sicurezza: "SERBATOIO PER LIQUIDI CRIOGENICI DANNEGGIATO - DA CONTROLLARE IL DANNO"***

1.11 INSTALLAZIONE

Prima di provvedere all'installazione di qualsiasi serbatoio CRIOLOGY 4, soprattutto nel caso che quest'ultimo debba essere riempito sul posto è necessario conoscere le prescrizioni ed i regolamenti relativi alla richiesta e all'ottenimento delle eventuali autorizzazioni.

Il serbatoio non deve ostacolare il libero accesso alle uscite di sicurezza, passaggi, mezzi della protezione antincendio e armadi degli impianti tecnici dell'edificio. I serbatoi e i sistemi di distribuzione utilizzati per ossigeno non devono essere collocati in prossimità di fiamme libere, fonti di calore e materiali infiammabili. Se è necessario, provvedere ad una struttura protettiva di sbarramento oppure recinto, per evitare il danneggiamento, incidenti, esposizione alle fonti di calore oppure gli interventi non autorizzati.

Tubazioni e tubi flessibili devono evitare posti di lavoro, posti dove passano i pedoni, passi carrabili, fonti di calore e devono essere protetti contro un danneggiamento accidentale e contro una pressurizzazione eccessiva (devo essere muniti di valvole di sicurezza). Tutti i raccordi, componenti e tubazioni devono presentare una buona tenuta stagna e devono essere adatte alla pressione fino a 4 bar.

È necessario controllare periodicamente che il serbatoio CRIOLOGY 4 e tutte le tubazioni di collegamento del gas, del liquido e di sfiato nonché dei raccordi e giunti non presentino segni di usura o danneggiamento che possano causare una perdita di gas.

1.12 ASSISTENZA E LAVORI DI MANUTENZIONE

Le operazioni di:

- installazione
- riempimento
- piccola manutenzione

devono essere affidate esclusivamente a personale le cui competenze siano adatte allo scopo e siano a conoscenza di tutti i procedimenti di sicurezza. Le operazioni di cui sopra dovranno essere eseguite inoltre rispettando le normative locali ed utilizzando impianti approvati. Il personale dovrà essere autorizzato dal fabbricante.

1.13 SCHEDE TECNICHE E SICUREZZA DEI GAS

Tutte le persone che utilizzano quest'impianto, devono:

- essere a conoscenza della **Scheda tecnica e sicurezza** (MSDS, Material Safety Data Sheet) del gas depositato nel serbatoio
- avere la possibilità di consultare una copia di tale scheda.

Le copie delle schede MSDS possono essere richieste al fornitore del gas.

1.14 ALTRE FONTI D'INFORMAZIONE

Per avere un'ulteriore assistenza oppure ulteriori informazioni relative ai gas e prescrizioni di sicurezza rivolgersi a:

- fornitore locale del gas
- associazione Europea di gas industriali (EIGA)
- alle competenti autorità locali di controllo come corpo dei Vigili del Fuoco o Uffici Periferici del Ministero del Lavoro.

CAP.2 MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO

2.1 MOVIMENTAZIONE

Per movimentare modelli CRIOLOGY 4 su brevi distanze e su superfici regolari, lisce e piane il serbatoio è dotato di ruote piroettanti mentre per trasferire i serbatoi su distanze più grandi, su superfici sconnesse e non piane o per sollevare o far abbassare i serbatoi, utilizzare separati cestelli.

2.2 TRASPORTO

Per trasportare il serbatoio CRIOLOGY 4 con un autocarro o un vagone ferroviario oppure su un pallet, questo deve essere fermamente fissato in posizione verticale. È consigliabile fissare il serbatoio ad una parete o struttura mediante una cintura di nylon facendo inoltre attenzione a non stringere eccessivamente il serbatoio per non causare danni da schiacciamento al fusto esterno. L'utilizzo della cintura larga è raccomandato per evitare che il serbatoio esterno CRIOLOGY 4 in acciaio inox sia graffiato oppure schiacciato. Non utilizzate catene o funi in acciaio perché possono rovinare la superficie o deformare il serbatoio. In qualunque caso trasportate il serbatoio in posizione verticale.

CAP.3 UTILIZZO DEI CONTENITORI

3.1 INTRODUZIONE

Il presente manuale tratta recipienti criogenici trasportabili a media pressione CRIOLOGY 4 nei modelli da 200 a 300 litri. Ogni serbatoio può funzionare fino a 4 bar ed è adatto per contenere azoto, ossigeno o argon. I serbatoi CRIOLOGY 4 sono muniti di 2 valvole di sicurezza.

I serbatoi sono progettati e testati per la fornitura di gas e/o liquido criogenico per svariati utilizzi, sono trasportabili e resistenti al normale uso con una lunga durata di servizio in normali condizioni di utilizzo.

3.2 SERBATOI CRIOLOGY 4

I serbatoi CRIOLOGY 4 sono realizzati completamente in acciaio inox austenitico e sono progettati e testati per contenere liquidi criogenici sotto pressione. La quantità del gas contenuta è misurata per pesatura. Il CRIOLOGY 4 è composto da 2 serbatoi, uno esterno e uno interno. In effetti si tratta di un serbatoio chiuso simile ad un grande thermos Il serbatoio interno è rivestito con materiale isolante ad alta efficienza e l'intercapedine è sotto alto vuoto. L'isolamento ed il vuoto minimizzano la dispersione termica impedendo che il calore fluisca verso il gas liquido all'interno del serbatoio. Ogni serbatoio CRIOLOGY 4 è dotato di numero 2 dispositivi di sicurezza che proteggono il serbatoio interno a pressione e di numero 1 dispositivi di sicurezza che proteggono il serbatoio esterno.

Il serbatoio ed i suoi accessori sono costruiti ed assemblati nel rispetto delle normative relative alla costruzione di serbatoi mobili ed alla norma TPED.

3.3 RIEMPIMENTO TRAMITE TRASFERIMENTO SOTTO PRESSIONE

Per il riempimento a pressione dei serbatoi CRIOLOGY 4 con liquido criogenico, è raccomandato attenersi al seguente procedimento (vedere Figura 1):

1. verificare, che il serbatoio CRIOLOGY 4 non sia danneggiato, risulti pulito, non perda, non ci siano tubazioni o componenti allentati od usurati, e soprattutto, che si tratti della corretta fornitura di gas
2. bonificare il tubo flessibile criogenico di riempimento e il serbatoio con il gas di utilizzato prima del primo utilizzo o dopo ogni intervento di manutenzione
3. collegare il tubo flessibile criogenico per il riempimento all'attacco della valvola VL del serbatoio e assicurarsi che la valvola VR sia chiusa
4. aprite la valvola di sfiato VG del serbatoio CRIOLOGY 4. Assicurarsi che il gas o il liquido uscenti dalla valvola di messa all'aria non mettano in pericolo gli operatori e che non si verifichi la formazione di concentrazioni pericolose di gas nell'ambiente

5. aprire la valvola VL del serbatoio CRIOLOGY 4
6. aprire la valvola della linea di riempimento del serbatoio cedente, per fare iniziare il flusso del liquido
7. assicurarsi che la pressione durante il riempimento non superi mai la pressione di apertura della valvola primaria di sicurezza
8. appena ci sarà formazione di liquido in uscita dalla valvola di sfiato VG, richiudere la valvola liquido del serbatoio cedente. Chiudere la valvola del serbatoio VL e chiudere la valvola di sfiato VG appena il gas liquefatto cessa di uscire dalla stessa
9. fate uscire la pressione dal tubo flessibile di trasferimento allentando di poco il dado di serraggio
10. scollegate lentamente il tubo flessibile di riempimento che collega i due serbatoi facendo scaricare il liquido o il gas residuo contenuto all'interno dello stesso.

Nota: la reale quantità di liquido caricato all'interno può variare in funzione delle procedure di riempimento e della pressione e temperatura del contenitore sorgente. Le procedure di riempimento dettagliate devono essere fornite dal fornitore del gas.

Attenzione: è fortemente raccomandata l'installazione di una valvola di sicurezza sulla tubazione di riempimento.

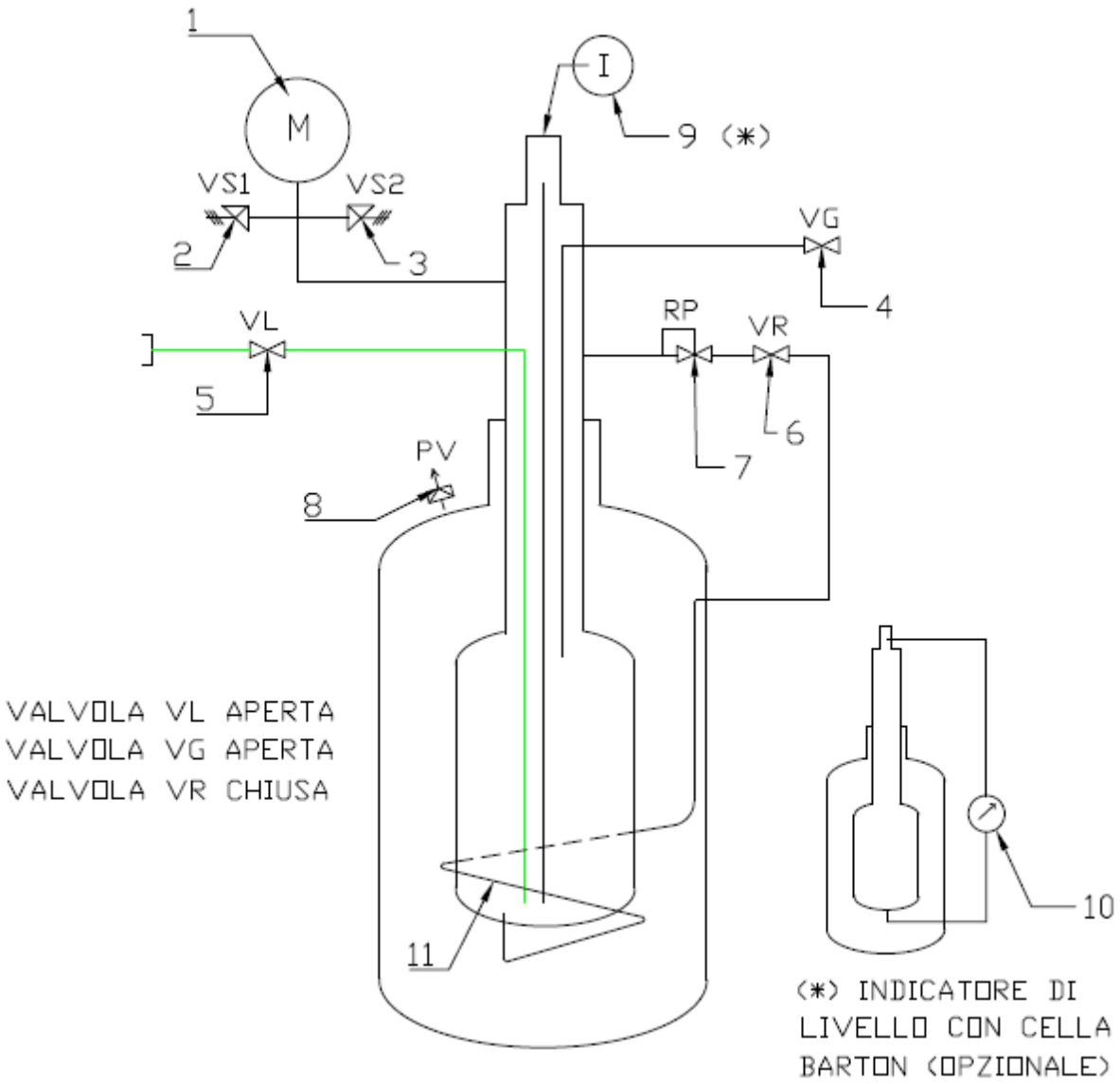


Figura 1 Schema funzionale del riempimento per modello CRIOLOGY 4 - tipica configurazione con valvola primaria a 2 bar (la descrizione dei singoli componenti è riportata in Allegato 1)

3.4 ALTRE RACCOMANDAZIONI PER RIEMPIMENTO

Le seguenti raccomandazioni dovrebbero essere prese in considerazione per aumentare la sicurezza e ottimizzare il riempimento dei serbatoi CRIOLOGY 4 nel caso di:

- effettuazioni di interventi di riparazione
- modifiche di servizio
- prima installazione o fuori servizio per lunghi periodi.

In tali casi gli stessi devono:

- essere sottoposti ad una pulizia esterna ed interna prima del riempimento
- essere raffreddati per ridurre le perdite e la durata del riempimento del serbatoio stesso
- essere utilizzati tubi flessibili di riempimento più corti possibili. Sono consigliate misure non superiori a 2 m dotati di valvole di sicurezza
- essere utilizzati tubi flessibili con un diametro sufficiente in relazione alla portata desiderata. Si raccomandano tubazioni con un diametro di 13 mm (1/2 pollice).

È consigliabile inoltre ridurre al minimo il numero di valvole, riduzioni, curve e raccordi sulla linea di collegamento.

3.5 DISTRIBUZIONE DEL LIQUIDO

I serbatoi CRIOLOGY 4 sono costruiti per lo stoccaggio di gas liquido criogenico.

Per la distribuzione del liquido criogenico e per il successivo utilizzo, si deve seguire il seguente procedimento (Figura 2):

1. collegare alla valvola VL del serbatoio il tubo criogenico flessibile. Se all'estremità del flessibile viene collegato qualsiasi tipo di impianto chiuso usare sempre un modello con valvola di sicurezza
2. collegare l'estremità libera del tubo flessibile all'apposita lancia dotata nella parte terminale di un ugello che garantisce l'ottimale dispersione dell'azoto oppure attaccare all'apposito attacco di utilizzo che va alimentato
3. aprire lentamente la valvola di intercettazione del liquido VL
4. durante l'utilizzo adoperare sempre guanti di protezione per uso criogenico per evitare bruciature o lesioni a seguito delle temperature molto basse a cui vengono a trovarsi sia la tubazione di utilizzo che le valvole manuali del serbatoio CRIOLOGY 4. Impugnare sempre il tubo di utilizzo/erogazione dall'apposita impugnatura
5. il serbatoio CRIOLOGY 4 è dotato di un sistema di messa in pressione interno che permette attraverso l'apertura della valvola VR di mantenere la pressione di esercizio sempre costante
6. terminato l'utilizzo chiudere valvola del liquido VL.

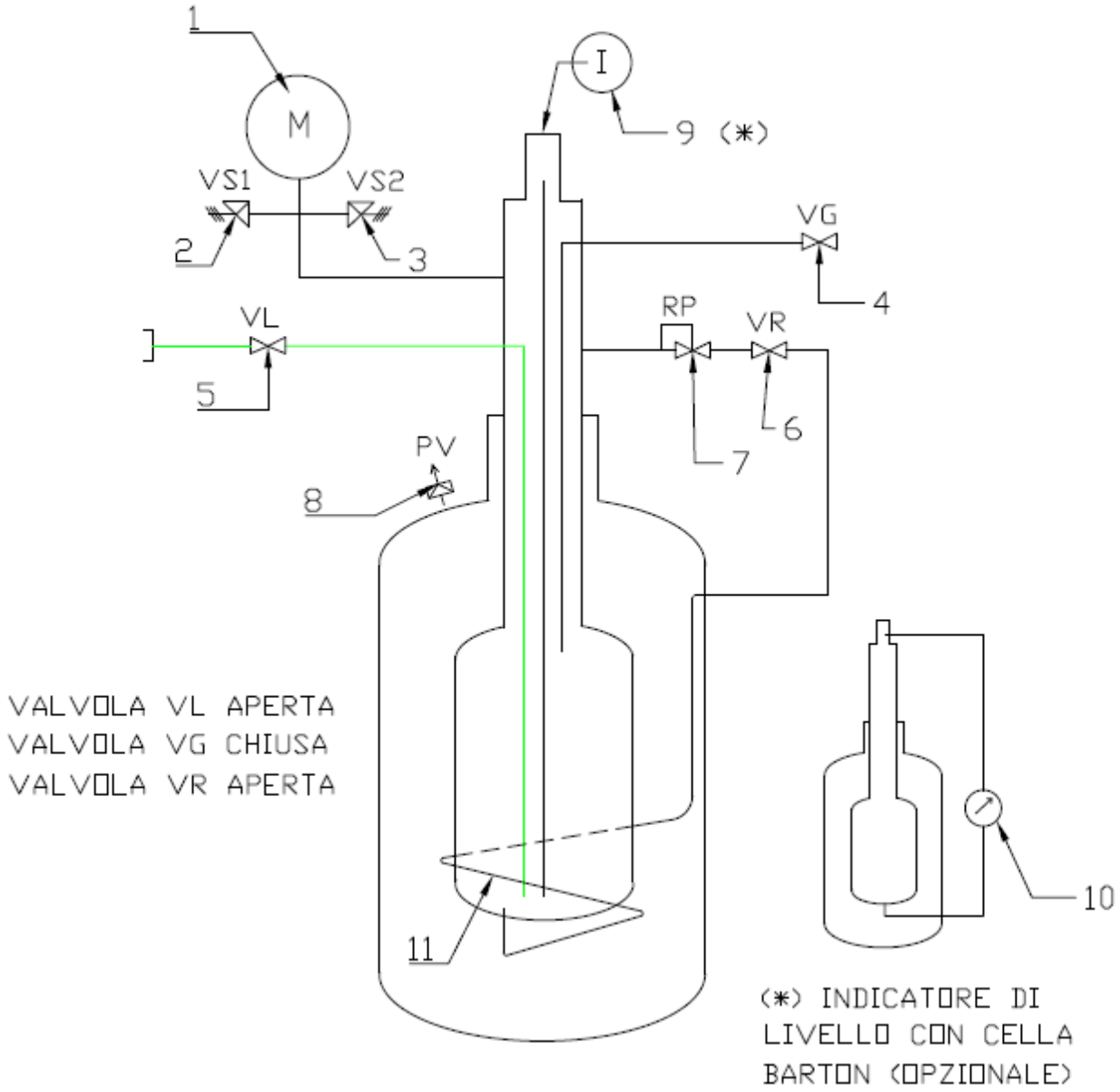


Figura 2 Schema funzionale distribuzione liquido per modello CRIOLOGY 4 - tipica configurazione con valvola primaria a 2 bar (la descrizione dei singoli componenti è riportata in Allegato 1)

3.6 DISTRIBUZIONE DEL GAS (OPZIONALE)

I serbatoi modello CRIOLOGY 4 possono essere dotati di una serpentina di evaporazione del liquido, che opera aprendo la valvola VU*, che consente l'utilizzo di gas fino a determinate portate. Consultarsi con il fabbricante per i valori.

Per la distribuzione del gas e per il successivo utilizzo, si raccomanda di seguire il procedimento indicato (vedere Figura 3):

1. collegare il tubo criogenico flessibile alla valvola gas VU*

2. collegare l'estremità libera del tubo flessibile (rispettare sempre le condizioni di sicurezza utilizzando serpentina con valvola di sicurezza se richiesta) all'attacco dell'impianto o del sistema che utilizza il gas
3. consultare il manuale dell'impianto utilizzante il gas per verificare le modalità di apertura della valvola di utilizzo. Rispettare le istruzioni del fabbricante
4. il sistema di aumento della pressione dovrà essere messo in funzione con l'apertura della valvola di comando VR
5. aprire lentamente la valvola di utilizzo del gas VU* sul serbatoio CRIOLOGY 4

   Attenzione: per avere un controllo accurato della pressione del gas in uscita dal serbatoio occorre installare un regolatore di pressione (non fornito di serie) sulla linea del gas a valle della valvola VU*. Utilizzare solamente regolatori compatibili con il tipo di gas trattato e progettati per operare alle temperature e alla pressione del gas in uscita.

6. verificare che la pressione segnata sul manometro M sia costante (la massima quantità di gas prelevabile è determinata dal mantenimento costante della pressione del serbatoio durante il prelievo con il sistema VR di messa pressione funzionante).

Durante il prelievo gas potrebbero formarsi condensa o ghiaccio sulle superfici superiori del contenitore, tale comportamento è da ritenersi normale ed è dovuto al passaggio del gas freddo. In particolare, nel caso di utilizzo di alti flussi, si consiglia di prevedere dei momenti di pausa per permettere al contenitore di scongelare ed evitare possibili malfunzionamenti dovuti al totale congelamento dei dispositivi di controllo e sicurezza installati.

Attenzione: la temperatura del gas in uscita dalla valvola VU* diminuisce in funzione del flusso prelevato, pertanto nel caso di alti flussi controllare le specifiche dell'attrezzatura che utilizza il gas per evitare che le basse temperature possano danneggiare la stessa. Qualora sia richiesto avere una temperatura maggiore del gas in uscita dal contenitore è necessario installare uno scambiatore/riscaldatore a valle della valvola VU*.

Nota: la presenza di ghiaccio nella parte inferiore del serbatoio, in caso di inutilizzo dello stesso, può segnalare la presenza di una perdita nel circuito, in tali casi è bene contattare il fornitore per richiedere l'assistenza.

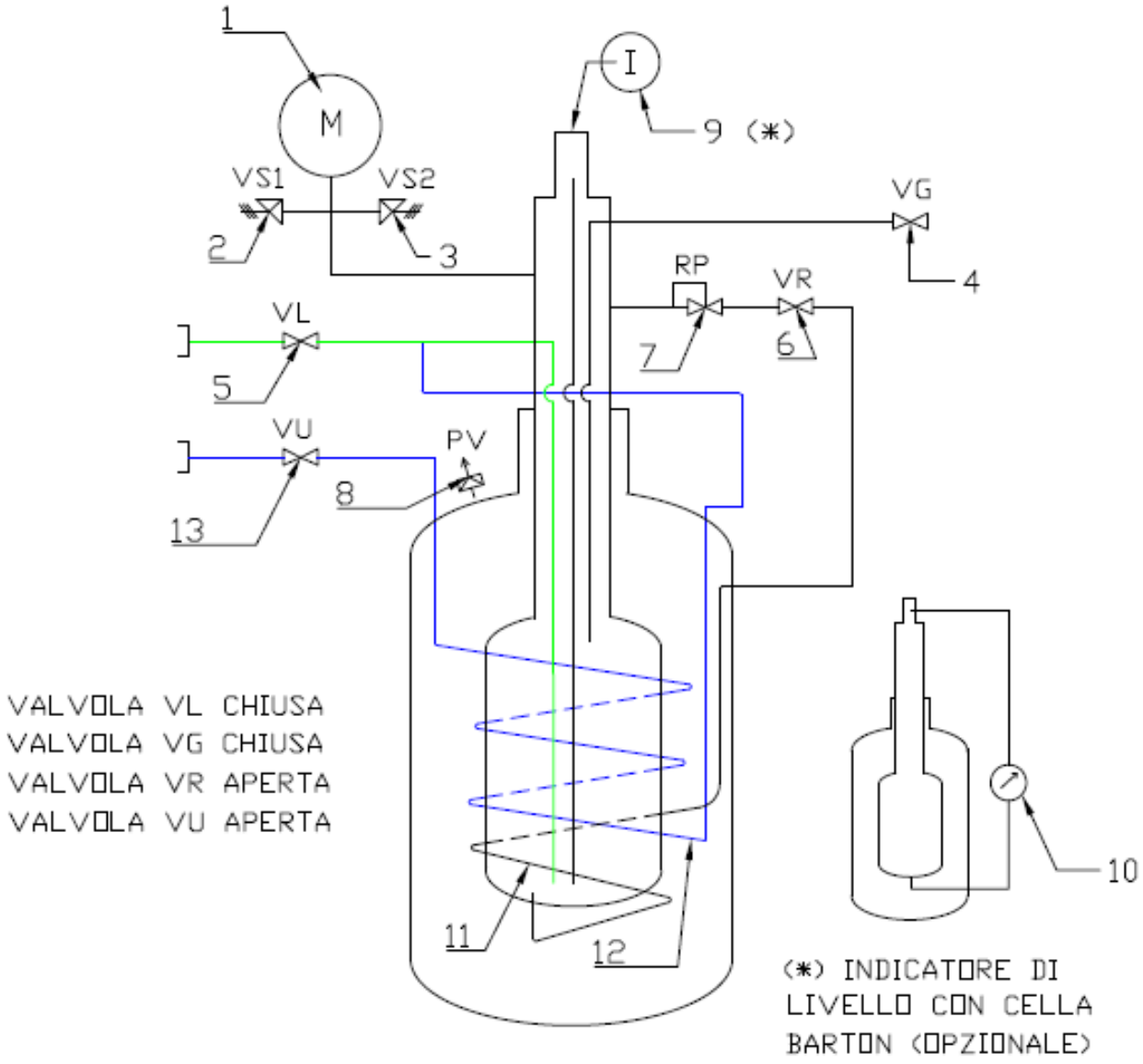


Figura 3 Schema funzionale distribuzione gas per modello CRIOLOGY 4 - tipica configurazione con valvola primaria a 4 bar (la descrizione dei singoli componenti è riportata in Allegato 1)

* La valvola VU di utilizzo del gas (13) e la serpentina di evaporazione del liquido (12) sono presenti solo sui modelli CRIOLOGY 4 dotati di sistema di evaporazione del liquido per l'utilizzo a gas.

Nota: se durante il prelievo di gas la pressione del serbatoio cala in modo sensibile, nonostante l'esercizio della messa in pressione (valvola VR aperta), significa che il prelievo è maggiore delle capacità di evaporazione del sistema. In questo caso è necessario utilizzare un serbatoio con utilizzo a liquido e dotarsi di un evaporatore esterno dimensionato in funzione della portata e temperatura del gas richieste.

3.7 REGOLATORE DI PRESSIONE

Il regolatore di pressione installato sui contenitori CRIOLOGY 4 ha lo scopo di mantenere costante la pressione all'interno del serbatoio. Attraverso l'apertura della valvola VR il liquido passa attraverso una serpentina di evaporazione dove si trasforma in gas. La pressione viene controllata dal riduttore RP prima di confluire di nuovo all'interno del contenitore. La taratura del regolatore viene effettuata dal costruttore secondo standard interni o sulla base di specifiche esigenze del cliente. Si sconsiglia di variare tale settaggio per le seguenti motivazioni:

- se il riduttore viene tarato a pressione troppo bassa si rischia che la pressione all'interno del serbatoio non sia sufficiente per il tipo di utilizzo desiderato
- se il riduttore viene tarato a pressione troppo alta si può avere una continua perdita di prodotto dalle valvole di sicurezza e un conseguente congelamento delle parti superiori del serbatoio.

Il regolatore di pressione in esame non può essere utilizzato per regolare in modo preciso la pressione in uscita del gas, a tale scopo, se necessario, deve essere installato un secondo regolatore a valle della valvola VU* di utilizzo del gas.

3.8 DISPOSITIVI DI SICUREZZA

Il serbatoio CRIOLOGY 4, in conformità alla Direttiva TPED, è dotato di due dispositivi di sicurezza VS1 e VS2 per la protezione contro la sovrappressione del contenitore interno. Se nel serbatoio è presente il liquido, durante periodi di mancato utilizzo, è normale che vi sia una fuoriuscita di gas dalle valvole di sicurezza, tale fatto non deve far pensare ad una perdita nel circuito.

Qualora lo sfogo del gas dalle valvole rischi di saturare ambienti chiusi l'uscita delle valvole di sicurezza deve essere convogliata in ambienti aperti.

CAP.4 CONTROLLI E MANUTENZIONE

4.1 CONTROLLI PERIODICI RICHIESTI DALLA LEGGE

La normativa europea impone che tutti gli impianti e/o apparecchi che rientrano nella T-PED siano regolarmente sottoposti a controlli e verifiche.

Sono inoltre in vigore normative nazionali che dovranno comunque essere rispettate.

La Direttiva Europea ADR prevede che:

- ad intervalli massimi di cinque (5) anni i dispositivi di sicurezza siano sottoposti al controllo della pressione di taratura
- ad intervalli massimi di dieci (10) anni i dispositivi di sicurezza e i recipienti criogenici siano sottoposti alle verifiche periodiche di controllo (Ispezione periodica).

4.2 CONTROLLI PERIODICI E DI SERVIZIO

Prima di ogni riempimento:

- controllare la pulizia del serbatoio e successivamente controllare bene se sono presenti segni d'usura o di una manipolazione scorretta di tubazioni e/o componenti allentati e/o usurati, punti di tenuta difettosa, accessori difettosi e soprattutto, se si tratta di un utilizzo corretto del gas
- verificare che il tipo di gas con cui si riempie il serbatoio e la sua pressione rispettino le prescrizioni del costruttore riportate sulla targa applicata, sul certificato di conformità e sul presente manuale.

ELIMINARE TUTTI I DIFETTI RISCONTRATI

Ogni anno:

- verificare la tenuta e lo stato d'uso di tutte le valvole e accessori
- verificare la presenza delle targhette adesive di pericolo presenti sul corpo esterno del serbatoio.

Ogni due anni:

- controllare in maniera dettagliata l'intero serbatoio
- controllare la tenuta del circuito di distribuzione
- fare il test funzionale dei principali componenti e verificare che la pressione di intervento delle valvole di sicurezza VS1 - VS2 rispetti la taratura originale delle stesse. Qualora ciò non si verificasse provvedere alla sostituzione con parti originali.

Si raccomanda qualora il serbatoio lavori in condizioni di esercizio gravose o in ambienti aggressivi o corrosivi, di ridurre il tempo di controllo delle valvole di sicurezza a 6 mesi.

Ogni cinque anni:

- controllare l'efficienza dell'isolamento termico, vedere Cap. 4.3
- eseguire l'ispezione periodica dei dispositivi di sicurezza come previsto dalla Direttiva ADR vigente
- controllare la tenuta a pressione di tutto il circuito di distribuzione e messa in pressione.

Tutti i componenti usurati o ritenuti difettosi dovranno essere sostituiti con componenti originali. Tutte le operazioni di riparazione e/o sostituzione dovranno essere autorizzate dalla H.V.M. ed eseguite da personale qualificato o delegato dalla stessa società.

In condizioni ambientali aggressive, tali da poter generare corrosione o depositi di sostanze oleose o simili sull'esterno dei componenti, si raccomanda di pulire regolarmente il serbatoio CRIOLOGY 4.

Un'attenta pulizia e un controllo visivo della parte esterna del serbatoio e di tutti i componenti è la migliore prevenzione per evitare in seguito danni o possibili incidenti nell'esercizio.

4.3 TENUTA TERMICA

L'efficienza dell'isolamento termico del serbatoio viene controllata calcolando la perdita giornaliera in peso del gas che fuoriesce dalla valvola VS1 (NER) con il serbatoio non in esercizio.

4.3.1 TEST DI PERDITA GIORNALIERA

1. Riempire il serbatoio con circa 1/3 del suo contenuto totale
2. posizionarlo su una bilancia di precisione (lettura minima 10 gr.) e lasciarlo stabilizzare per 48 ore circa
3. procedere alla prima pesata registrando il valore
4. ripetere la seconda pesata dopo circa 24 ore e calcolare la differenza del peso con la seguente formula:

$$\frac{(2° \text{ pesata} - 1° \text{ pesata})}{\text{intervallo temporale pesate in minuti}} \text{ X } 1440$$

Se il valore è sensibilmente superiore a quanto indicato nelle specifiche a pagina 6 l'unità deve essere inviata per la manutenzione (ripristino del vuoto) ad un centro autorizzato.

*ATTENZIONE: il tempo di stabilizzazione può variare molto in funzione della pressione di saturazione del liquido di riempimento all'interno del tank sorgente e in funzione della quantità di liquido caricato. Se la pressione del tank di riempimento è molto superiore alla pressione di lavoro del serbatoio la quantità di liquido caricato è eccessiva, il tempo indicato di 24 ore potrebbe non essere sufficiente a premetterne la stabilizzazione del sistema. Di conseguenza il valore del N.E.R. riscontrato non risulta veritiero.

4.4 CAMBIO DEL GAS DEL CONTENITORE

I serbatoi CRIOLOGY 4 sono stati approvati per essere utilizzati con i seguenti gas: azoto, ossigeno ed argon. In molti casi è possibile eseguire la modifica del gas sul luogo d'esercizio, a condizione che si rispettino le principali procedure di sicurezza (riportate nel presente manuale).

Prima di procedere alla modifica, studiare bene le prescrizioni della H.V.M. ed informarsi sui regolamenti locali per conoscere le altre norme da rispettare.

ATTENZIONE:

- Se si passa dal gas utilizzato argon o azoto all'ossigeno, occorre procedere ad un'accurata bonifica del serbatoio interno e di tutti i suoi componenti
- utilizzare solo componenti e materiali di tenuta compatibili con l'ossigeno.

Cambiando il gas utilizzato devono essere sostituite tutte le etichette, le targhe di identificazione del gas e deve essere messa a disposizione dell'utilizzatore finale la scheda di sicurezza del nuovo gas (MSDS).

4.5 MODIFICA DELLA PRESSIONE D'ESERCIZIO

La massima pressione d'esercizio ammissibile dei serbatoi CRIOLOGY 4 è di 4 bar.

Non installate MAI una valvola di sicurezza VS2 con un valore maggiore di 4 **bar (il serbatoio potrebbe esplodere!)**

-Sostituzione della valvola VS1

Attenzione: la valvola di sicurezza VS1 deve essere sostituita solo per il mancato funzionamento e solo con una valvola compatibile, approvata dalla H.V.M., oppure fornita come ricambio dalla stessa.

1. aprire la valvola VG e lasciare sfogare l'eventuale pressione interna
2. smontare la valvola VS1
3. montare una nuova valvola VS1 utilizzando una guarnizione compatibile con l'ossigeno
4. ricordarsi di compilare la tabella in appendice al presente manuale
5. mettere in pressione il serbatoio per controllare la tenuta di tutto il circuito di distribuzione.

ATTENZIONE: LA VALVOLA VS2 non deve essere mai sostituita se non per il mancato funzionamento e si deve sostituire solo una valvola compatibile approvata dalla H.V.M. oppure fornita come ricambio dalla stessa. QUESTA VALVOLA non deve essere sottoposta mai a nessuna operazione di riparazione e/o modifica della pressione di intervento, in quanto per i serbatoi CRIOLOGY 4 questa valvola è tarata per la pressione massima di esercizio. Il superamento di questa pressione può causare pericolo di esplosione.

4.6 SERVIZIO E MANUTENZIONE

1. Gli interventi di servizio e manutenzione dei serbatoi CRIOLOGY 4 conformi alla T-PED devono essere eseguiti **esclusivamente** da personale addestrato ed autorizzato per l'assistenza, con conoscenze sulle problematiche dei gas criogenici e dei serbatoi a pressione nonché dei rispettivi procedimenti di sicurezza e di tutte le rispettive prescrizioni di legge. La H.V.M. raccomanda di utilizzare esclusivamente pezzi di ricambio originali o comunque approvati dalla stessa. Per la lista dei ricambi fare riferimento agli Allegati 3-4
2. i serbatoi CRIOLOGY 4 non richiedono, nelle normali condizioni d'esercizio, nessuna modifica da parte dell'utente
3. la società H.V.M. raccomanda di far eseguire la manutenzione e l'ispezione dei serbatoi CRIOLOGY 4, da personale specializzato e/o autorizzato. Tale ispezione deve essere eseguita e registrata ogni due anni per garantire la sicurezza e il rendimento ottimale dell'impianto

OSSERVAZIONE: qualsiasi tentativo d'intervento e/o servizio eseguito da personale non autorizzato da parte della società H.V.M., annulla la responsabilità per eventuali danni a persone e/o cose e la garanzia sul prodotto.

OSSERVAZIONE: qualsiasi tipo di saldatura eseguita sul serbatoio CRIOLOGY 4 può causarne la perdita di vuoto e renderà INVALIDE tutte le garanzie sul prodotto.

4.7 SOSTITUZIONE DELLE RUOTE

I serbatoi CRIOLOGY 4 sono dotati di ruote piroettanti e nel caso si dovesse procedere alla sostituzione delle stesse procedere all'assemblaggio con componenti come indicato nello schema in Allegato 3-4.

Il serraggio finale del bullone deve avvenire tramite chiave dinamometrica tarata a 50 Nm.

CAP.5 RICAMBI E ROTTAMAZIONE

5.1 SERVIZIO ED ASSISTENZA

La società H.V.M. può fornire l'assistenza completa per la manutenzione dei serbatoi CRIOLOGY 4.

Prima di richiedere tale servizio sono necessarie le seguenti informazioni:

- denominazione del modello, numero di fabbrica e anno di costruzione del serbatoio.

Descrizione del problema

- Dati relativi al livello del liquido contenuto e alla pressione del serbatoio
- tutte le osservazioni di avvenimenti strani o particolari come:
    - la presenza insolita di brina
    - il danneggiamento
    - la storia dell'utilizzo (ad esempio se è stato cambiato tipo di gas), la sequenza degli eventi relativi al problema, ecc).

5.2 ORDINE RICAMBI

I pezzi di ricambio sostituiti devono essere quelli preventivamente autorizzati dal costruttore e possono essere forniti direttamente dall'H.V.M.

I singoli pezzi di ricambio possono essere modificati rispetto ai precedenti, a giudizio della stessa H.V.M.

5.3 DISMISSIONE E ROTTAMAZIONE

Il serbatoio può essere dismesso anche contattando il fornitore del gas o direttamente l'H.V.M.

Se l'operazione è gestita dall'utente, questi deve aspettare che il serbatoio sia completamente vuoto, quindi deve aprire la valvola di sfiato VG per scaricare l'eventuale pressione interna residua.

Se il serbatoio conteneva ossigeno, deve essere bonificato con azoto caldo, facendo fluire quest'ultimo attraverso il serbatoio per almeno dieci minuti con una portata di circa un metro cubo l'ora.

È OBBLIGATORIO contrassegnare il corpo esterno del serbatoio con la frase:

SERBATOIO PER LIQUIDI CRIOGENICI DISMESSO IN ATTESA DI ROTTAMAZIONE.

Informatevi poi, presso un centro autorizzato di rottamazione, per il ritiro del serbatoio.

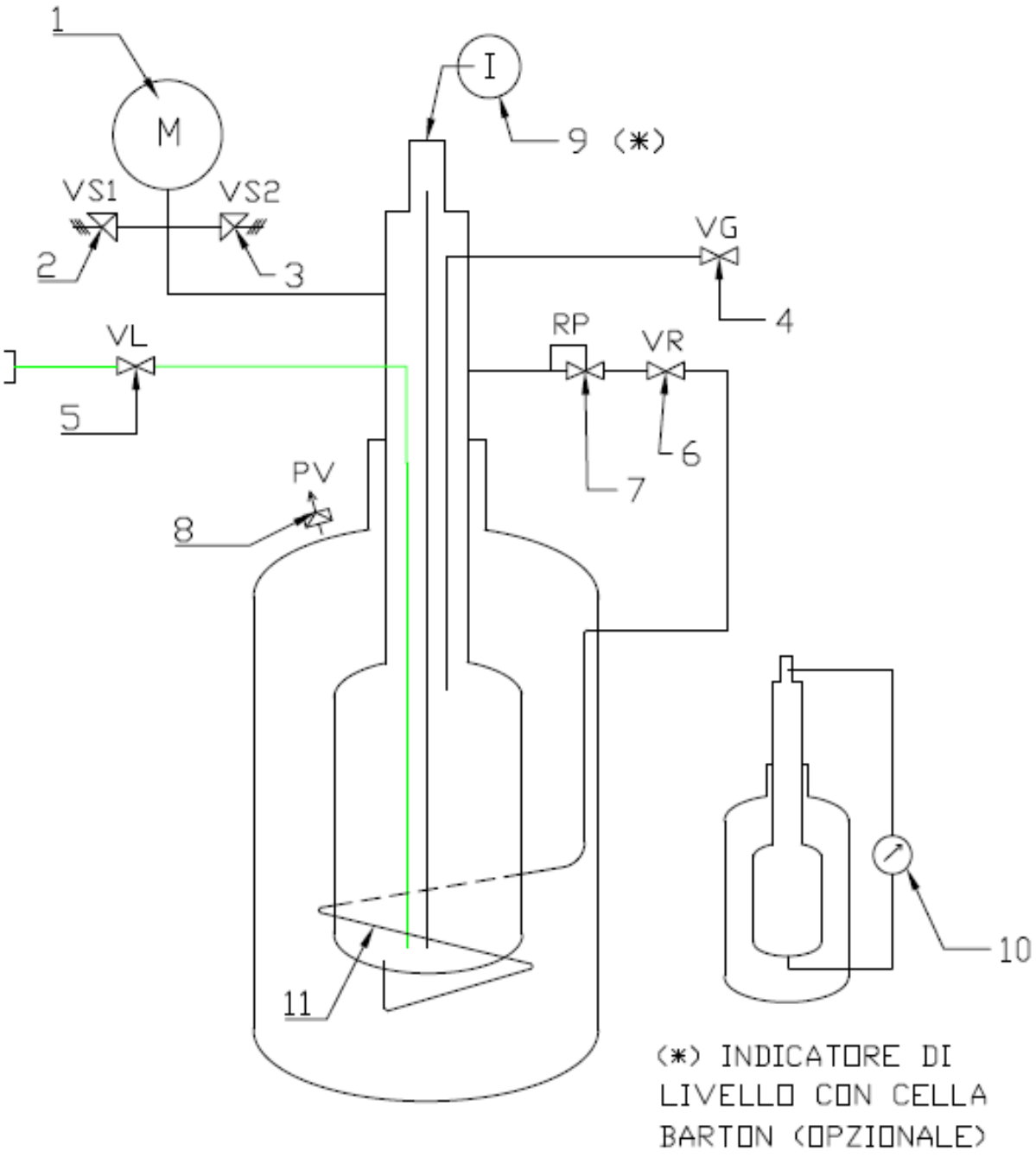
Informatevi anche presso le autorità locali dell'eventuale esistenza di norme per la dismissione e rottamazione di apparecchi T-PED.

ATTENZIONE:

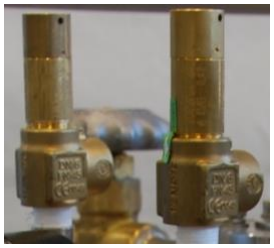
Il serbatoio può contenere al suo interno impurità e residui che possono essere pericolosi se sottoposti a riscaldamento. Comunicare allo smaltitore il tipo di gas che può essere presente all'interno, anche se in piccole quantità. In funzione del gas di utilizzo, se richiesto dallo smaltitore, si deve procedere alla bonifica del serbatoio con gas inerte prima dello smaltimento.

L'apparecchio dimesso in attesa di rottamazione deve essere conservato con il contrassegno di cui sopra in un ambiente coperto, al riparo dal sole e lontano da fonti di calore.

ALLEGATO 1 DISTINTA DEI PRINCIPALI COMPONENTI DEL SERBATOIO



CRIOLOGY 4 - Tipica configurazione con valvola primaria a 2 bar

IDENTIFICAZIONE DEI COMPONENTI DEL SERBATOIO				
N°	**Descrizione**	**Quant.**	**Funzione**	**Foto**
1	*Manometro M (scala 0 - 6 bar)*	1	Controllo visivo della pressione interna	
2	*Valvola VS1*	1	Valvola di sicurezza primaria	
3	*Valvola VS2*	1	Valvola di sicurezza secondaria	
4	*Valvola VG*	1	Valvola manuale per la desaerazione (messa all'aria)	

N°	Descrizione	Quant.	Funzione	Foto
5	*Valvola VL*	1	Valvola manuale per il prelievo o il riempimento del liquido	
6	*Valvola VR*	1	Valvola manuale per mettere in funzione il dispositivo di regolazione di pressione	

N°	Descrizione	Quant.	Funzione	Foto
7	*Valvola regolatrice RP*	1	Regolatore di pressione	
8	*Dispositivo di sovrappressione per il serbatoio esterno*	1	Dispositivo di sicurezza e di presa del vuoto	

N°	Descrizione	Quant.	Funzione	Foto
9	*Indicatore di livello visivo*	1	Indicatore di livello di liquido nel serbatoio	
9a	*Indicatore di livello digitale* *Come opzione al punto 9*	1	Indicatore di livello elettronico	
10	*Indicatore di livello tramite pressione differenziale* *Come opzione al punto 9* *(Solo per modello superiore a 100 L)*	1	Indicatore di livello differenziale	

N°	Descrizione	Quant.	Funzione	Foto
11	*Evaporatore a serpentina*	1	Serpentina di messa in pressione	**(Interna al serbatoio)**
	Valvola utilizzo gas VU	1	Valvola manuale di utilizzo del gas (SOLO PER USO GAS)	

NOTA: qualora sul serbatoio siano presenti componenti non menzionati nel presente Allegato, contattare il fornitore.

FOTO DALL'ALTO CRIOLOGY 4

ALLEGATO 2 REGISTRO DELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE E DI RIPARAZIONE

CrioLogy4	
MODELLO	
MATRICOLA	
ANNO DI COSTR.	
PRESSIONE (VS1)	bar

AVVERTENZA

Tutte le operazioni di piccola manutenzione, sostituzione accessori, manutenzione straordinaria e riparazioni **devono essere riportate nella tabella seguente** con data, descrizione sommaria compreso timbro e firma dell'operatore qualificato per il tipo di intervento, pena il decadimento della responsabilità del costruttore.

REGISTRO DELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE E DI RIPARAZIONE		
Data	**Descrizione**	**Timbro e Firma dell'operatore**

ALLEGATO 3 LISTA RICAMBI CRIOLOGY 4 - VERSIONE A GALLEGGIANTE

CODICE	DESCRIZIONE	N° POS.	U.M.	QUANTITA'
10600003	MANOMETRO 0-6 BAR	1	NR	1
10899013	CURVA 90° M/F 1/4 NPT	2	NR	2
10899036	RACCORDO 90° M/F 3/8 NPT	3	NR	2
10199033	VALVOLA SICUREZZA 2 BAR 1/4 NPT***ALTRI SET SU RICHIESTA*** (NON SUPERIORE A 4 BAR)	4	NR	1
10199036	VALVOLA SICUREZZA 4 BAR 1/4 NPT	5	NR	1
11699005	TAPPO IN GOMMA PRESA DEL VUOTO	6	NR	1
59800009	TAPPO PRESA DEL VUOTO	7	NR	1
10299009	KIT DI RIPARAZIONE VALVOLA CRIOGENICA (STELO E TENUTA)	8	NR	3
10299003	VALVOLA MANUALE CRIOGENICA COMPLETA	9	NR	3
10899025	RACCORDO 90° 3/8 NPT - TUBO Ø10	10	NR	1
10899015	RACCORDO 90° 1/4 NPT - TUBO Ø10	11	NR	1
11499015	REGOLATORE DI PRESSIONE 0-30 PSI	12	NR	1
11499014	REGOLATORE DI PRESSIONE 25-250 PSI	12	NR	1
11100023	TUBO IN RAME Ø10 - SISTEMA DI MESSA IN PRESSIONE	13	NR	1
50000041	ASTA GALLEGGIANTE CRIOLOGY4 220L	14	NR	1
50000042	ASTA GALLEGGIANTE CRIOLOGY4 240L	14	NR	1
50000043	ASTA GALLEGGIANTE CRIOLOGY4 260L	14	NR	1
50000044	ASTA GALLEGGIANTE CRIOLOGY4 300L	14	NR	1
10800055	COLLARE FISSAGGIO MOLLA INDICATORE LIVELLO	15	NR	1
10800047	MOLLA INDICATORE LIVELLO	16	NR	1
10704001	O-RING PROVETTA INDICATORE LIVELLO	17	NR	1
10399004	PROVETTA INDICATORE LIVELLO	18	NR	1
10399020	CAMPANA PROTEZIONE - BLU	19	NR	1
10899059	GROWER CAMPANA PROTEZIONE	20	NR	3
10599006	VITE INOX ESAGONO INCASSATO M6x12 CAMPANA PROTEZIONE INDICATORE LIVELLO	21	NR	3
19099042	RUOTE AMAGNETICHE CON FRENO	22	NR	2
19099043	RUOTE AMAGNETICHE SENZA FRENO	23	NR	3
10500073	VITE INOX TESTA ESAGONALE M8x20 FISSAGGIO RUOTA	24	NR	20
10500072	RONDELLA PIANA INOX Ø8 FISSAGGIO RUOTA	25	NR	40
10500064	DADO AUTOBLOCCANTE INOX M8 FISSAGGIO RUOTA	26	NR	20
10400032	ADESIVO "CRIOLOGY 4"	27	NR	1
10899012	CROCE 1/4 NPT	28	NR	1
10499017	ADESIVO "FRECCE"	29	NR	2
10499028	ADESIVO "AVVERTIMENTI"	30	NR	1

CrioLogy4 - Spare Parts

Level Indicator Type: Floating Rod

HVM High Vacuum Maintenance		
DRAWING NAME		
CrioLogy4_SpareParts_Floating		
REV	DATE	AUTHOR
00	19/10/2017	HVM

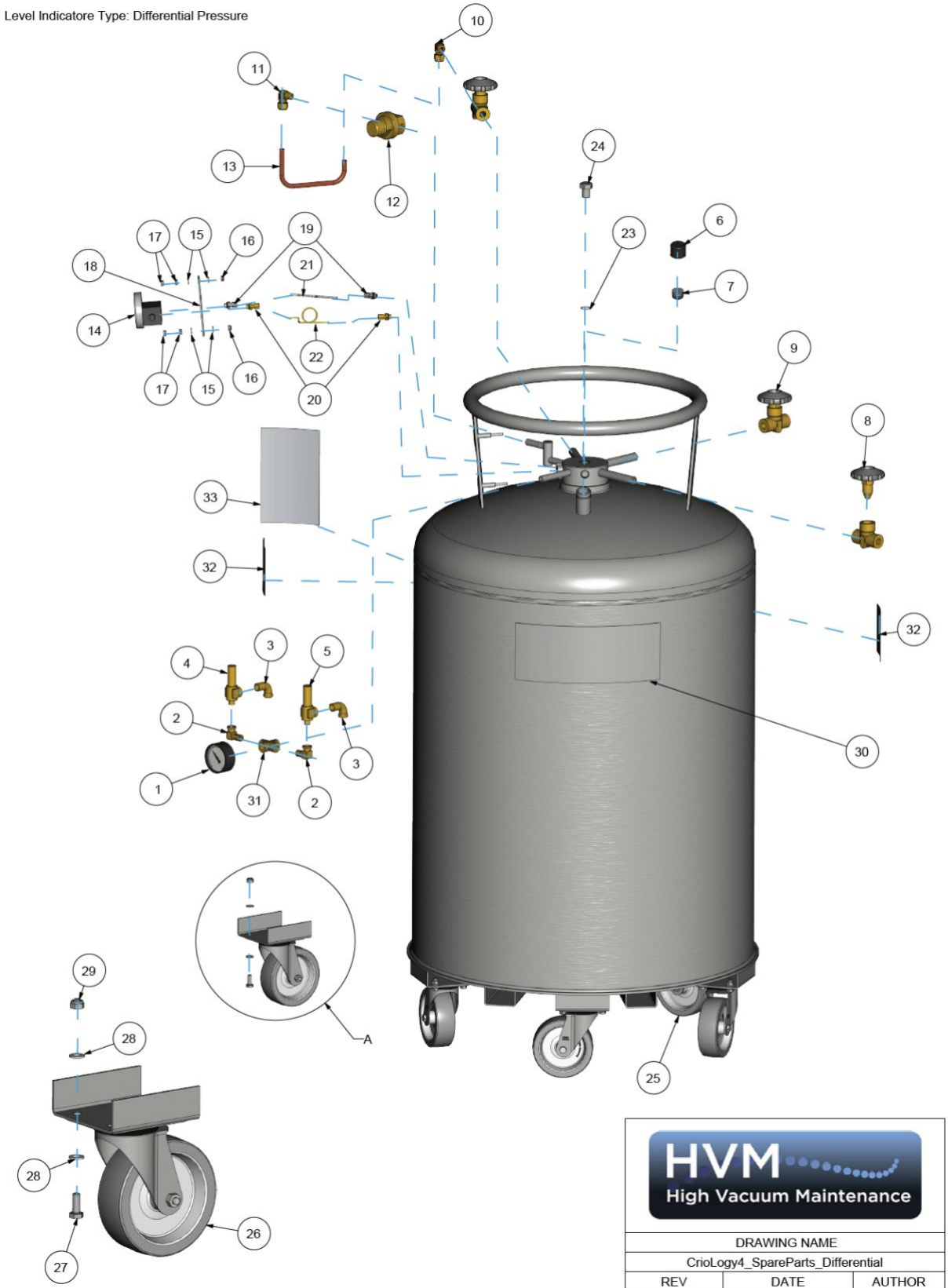
ALLEGATO 4 LISTA RICAMBI CRIOLOGY 4 - VERSIONE DIFFERENZIALE

CODICE	DESCRIZIONE	N° POS.	U.M.	QUANTITA'
10600003	MANOMETRO 0-6 BAR	1	NR	1
10899013	CURVA 90° M/F 1/4 NPT	2	NR	2
10899036	RACCORDO 90° M/F 3/8 NPT	3	NR	2
10199033	VALVOLA SICUREZZA 2 BAR 1/4 NPT***ALTRI SET SU RICHIESTA*** (NON SUPERIORI A 4 BAR)	4	NR	1
10199036	VALVOLA SICUREZZA 4 BAR 1/4 NPT	5	NR	1
11699005	TAPPO IN GOMMA PRESA DEL VUOTO	6	NR	1
59800009	TAPPO PRESA DEL VUOTO	7	NR	1
10299009	KIT DI RIPARAZIONE VALVOLA CRIOGENICA (STELO E TENUTA)	8	NR	3
10299003	VALVOLA MANUALE CRIOGENICA COMPLETA	9	NR	3
10899025	RACCORDO 90° 3/8 NPT - TUBO Ø10	10	NR	1
10899015	RACCORDO 90° 1/4 NPT - TUBO Ø10	11	NR	1
11499015	REGOLATORE DI PRESSIONE 0-30 PSI	12	NR	1
11499014	REGOLATORE DI PRESSIONE 25-250 PSI	12	NR	1
11100023	TUBO Ø10 - SISTEMA DI MESSA IN PRESSIONE	13	NR	1
**	INDICATORE DI LIVELLO DIFFERENZIALE	14	NR	1
10500027	RONDELLA PIANA FISSAGGIO INDICATORE DI LIVELLO	15	NR	4
10500026	DADO AUTOBLOCCANTE FISSAGGIO INDICATORE DI LIVELLO	16	NR	2
10500068	DADO PIANO FISSAGGIO INDICATORE DI LIVELLO	17	NR	4
59900259	PIASTRA FISSAGGIO INDICATORE DI LIVELLO	18	NR	1
10800078	RACCORDO DRITTO 1/8 NPT - TUBO Ø3/16" INDICATORE DI LIVELLO	19	NR	2
10800076	RACCORDO DRITTO 1/8 NPT - TUBO Ø3 INDICATORE DI LIVELLO	20	NR	2
59900691	TUBO INOX Ø3/16" INDICATORE DI LIVELLO	21	NR	1
59900692	TUBO RAME Ø3 INDICATORE DI LIVELLO	22	NR	1
10704001	O-RING PROVETTA INDICATORE LIVELLO	23	NR	1
59900156	VITE DI SERRAGGIO O-RING	24	NR	1
19099042	RUOTE AMAGNETICHE CON FRENO	25	NR	2
19099043	RUOTE AMAGNETICHE SENZA FRENO	26	NR	3
10500073	VITE INOX TESTA ESAGONALE M8x20 FISSAGGIO RUOTA	27	NR	20
10500072	RONDELLA PIANA INOX Ø8 FISSAGGIO RUOTA	28	NR	40
10500064	DADO AUTOBLOCCANTE INOX M8 FISSAGGIO RUOTA	29	NR	20
10400014	ADESIVO "CRIOLOGY 4"	30	NR	1
10899012	CROCE 1/4 NPT	31	NR	1
10499017	ADESIVO "FRECCE"	32	NR	2

* Il codice dell'indicatore di livello differenziale può variare a seconda del gas utilizzato. Per maggiori informazioni contattare il servizio di assistenza HVM.

CrioLogy4 - Spare Parts

Level Indicatore Type: Differential Pressure



HVM High Vacuum Maintenance

DRAWING NAME		
CrioLogy4_SpareParts_Differential		
REV	DATE	AUTHOR
00	19/10/2017	HVM

CONTACT US: info@hvm-li.com

www.hvm-li.com