COMPOSITE TECHNICAL SYSTEMS

SAFETY through LIGHTNESS

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

CTS CYLINDERS

MANUALE DI ISTRUZIONI

Uso, Manutenzione e Ispezione

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

Composite cylinders – Hydrogen

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9
33048 - Chiopris Viscone (UD) - Italy
P.IVA 01155920323

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

Stato Revisioni

REV	PAGINE INTERESSATE	DESCRIZIONE DEL CAMBIAMENTO	DATA
03	TUTTE	REVISIONE GENERALE DEL LAYOUT MANUALE DI COLLAUDO E ISPEZIONE COMBINATO CON IL PRESENTE MANUALE	Ottobre 2023
04	Pag 3	AGGIORNAMENTO ETICHETTA, AGGIUNTA NOTA PER IL PESO	Febbraio 2024
	Pag 4, 26	AGGIORNAMENTO DICITURA PRESSIONE DI STOCCAGGIO	
	Pag 13	AGGIORAMENTO DESCRIZIONE DANNI ESTERNI	
	Pag 7	AGGIUNTA NOTA PER MORSA	
05	Pag 9	ESTESO IL PERIODO DI RICOLLAUDO A 10 ANNI	Maggio 2024
06	Pag 13-19	AGGIUNTA DANNI BOMBOLE CON FIBRA DI VETRO	Ottobre 2024
07	Pag 16	AGGIORNAMENTO PARAGRAFO 7.2	Novembre 2024
08	Pag 26,27	AGGIUNTA DANNI INTERNI, PARAGRAFO 7.4.2	Aprile 2025
	Pag 5,8	AGGIUNTA DELLA VELOCITA' MASSIMA DI SCARICA CONSIGLIATA	

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

Sommario

1. DATI DI IDENTIFICAZIONE 1
1.1 INFORMAZIONI DEL COSTRUTTORE 1
1.2 COPYRIGHT 1
2. INFORMAZIONI GENERALI 1
2.1 RESPONSABILITÀ DEL DATORE DI LAVORO 1
3. CARATTERISTICHE TECNICHE 2
3.1 MARCHIATURA ED ETICHETTATURA DELLA BOMBOLA 3
3.2 GAS OMOLOGATO 3
4. UTILIZZO DELLE BOMBOLE 4
4.1 NOTE SULL'USO DELLA BOMBOLA 4
4.2 RIEMPIMENTO 5
4.2.1 LAVAGGIO CON GAS INERTE 5
4.2.2 PROCEDURA DI RIEMPIMENTO 5
4.2.3 PRESSIONE DI RIEMPIMENTO SUPERIORE 5
4.2.4 SCARICA 5
5. MOVIMENTAZIONE 6
6. MANUTENZIONE 6
6.1 MONTAGGIO/SMONTAGGIO DELLA VALVOLA 6
6.1.1 SMONTAGGIO DELLA VALVOLA: 7
6.1.2 MONTAGGIO DELLA VALVOLA 7
6.2 ASCIUGATURA E PULIZIA 7
7. ISPEZIONE E RICOLLAUDO PERIODICO 8
7.1 PROVA IDRAULICA 9
7.2 TEST DI TENUTA 11
7.3 SOSTITUZIONE O'RING 11
7.4 VALUTAZIONE DEI DANNI 11
7.4.1 VALUTAZIONE DEI DANNI ESTERNI 12
Danni alle finiture 12
Livello 1 13
Livello 2 14
Livello 3 16
Danni al materiale composito 17
Livello 1 17
Livello 2 18
Livello 3 19
Esposizione ad agenti chimici 20
Esposizione a temperature elevate 21
Danni al filetto/bocchello 22

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

Livello 1 22
Livello 2 23
Livello 3 23
7.4.2 VALUTAZIONE DEI DANNI INTERNI 24
Livello 1 24
Macro blistering 24
Micro blistering 25
Inestetismi 26
Livello 2 27
Contaminazione 28
Livello 3 29
7.5 PROCEDURA RMA 29
8. STOCCAGGIO 30
9. SPEDIZIONI 30
10. ROTTAMAZIONE E SMALTIMENTO 31
11. SOMMARIO USO E MANUTENZIONE 31

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

1. DATI DI IDENTIFICAZIONE

1.1 INFORMAZIONI DEL COSTRUTTORE

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9
33048 - Chiopris Viscone (UD) - Italy
VAT 01155920323
Tel. +39 0432 991383
Fax. +39 0432 991323
E-mail: info@ctscyl.com
Web: www.ctscyl.com

1.2 COPYRIGHT

© Tutti i diritti riservati. Questo documento e ogni suo allegato è riservato al suo destinatario e può contenere informazioni confidenziali o protette ai sensi di legge. Nessuna parte del presente documento può essere riprodotto, copiato o duplicato in qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo, senza l'esplicito permesso scritto di Composite Technical Systems S.p.A.

2. INFORMAZIONI GENERALI

Il presente manuale per l'uso e manutenzione può essere scaricato gratuitamente nel sito www.ctscyl.com.

Questo manuale è volto a fornire al cliente, ed in particolare al personale che lavora a diretto contatto con la bombola, tutte le informazioni necessarie al fine di un uso corretto della stessa, nonché le istruzioni per la manutenzione in condizioni di esercizio, facendo in modo che ciò si svolga nel pieno rispetto delle condizioni di sicurezza.
Le istruzioni fornite in questo manuale sono un'integrazione (e non una sostituzione) delle norme sanitarie e di sicurezza in vigore.
Composite Technical Systems S.p.A. declina ogni responsabilità in caso di:

- **utilizzo del prodotto in maniera difforme da quanto disposto dalla vigente normativa sanitaria e in materia di sicurezza**
- **mancata o errata osservanza delle istruzioni incluse nel manuale**
- **utilizzi non conformi**
- **modifiche non autorizzate o non eseguite da personale tecnico della Composite Technical Systems S.p.A.**

Le bombole *composite* ad alta pressione, con *liner* non strutturale plastico (PET) avvolto con fibre di carbonio, sono progettate per resistere nel tempo in condizioni di utilizzo difficili. Tuttavia, come qualunque altro tipo di recipiente contenente gas in pressione, anche le bombole in composito di tipo 4 devono essere manipolate con cautela ed essere correttamente sottoposte a manutenzione. **In particolare, non devono essere, in nessun caso, fate rotolare, trascinate sul terreno, battute a terra o colpite con oggetti di qualunque tipo**.

2.1 RESPONSABILITÀ DEL DATORE DI LAVORO

Il datore di lavoro è il diretto responsabile per fornire questo manuale a tutto il personale che viene in diretto contatto con la bombola. Il datore di lavoro deve assicurarsi di mantenere il manuale aggiornato aggiungendo qualsiasi informazione e/o istruzione che il fabbricante possa redigere.
In caso di perdita o distruzione di questa copia del manuale, il datore di lavoro deve contattare il fabbricante il prima possibile richiedendo una nuova copia completa.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE

Le bombole composite per gas tecnici della CTS S.p.A. sono bombole progettate e realizzate per mantenere gas tecnici ad alta pressione. Hanno caratteristiche di leggerezza, maneggevolezza e durata che ne fanno delle bombole innovative. Tutte le bombole CTS S.p.A. sono omologate e marchiate π secondo la direttiva TPED (2010/35/UE) e hanno superato i test previsti dalla EN12245 e/o ISO 11119-3.

Le bombole composite di CTS sono realizzate con un liner in PET non strutturale, avvolto con un materiale composito costituito da fibre di carbonio e resina epossidica, che conferisce proprietà strutturali e meccaniche. Il liner plastico ha la sola funzione di contenere il gas.
La bombola è dotata di calotte protettive in gomma (superiore e inferiore) che hanno lo scopo di attutire gli urti. Può anche essere fornita con guaine protettive, destinate a proteggere la superficie composita e l'etichetta e funzionano anche come ritardante di fiamma.
Per la sostituzione di guaine, etichetta e calotta rivolgersi SEMPRE a personale autorizzato da CTS S.p.A.

1- Bocchello interno
2- Liner interno in PET
3- Strato di composito
4- Calotta superiore
5- Etichetta
6- Finiture protettive opzionali
7- Calotta inferiore

Figura 1. Schema composizione bombola CTS

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

3.1 MARCHIATURA ED ETICHETTATURA DELLA BOMBOLA

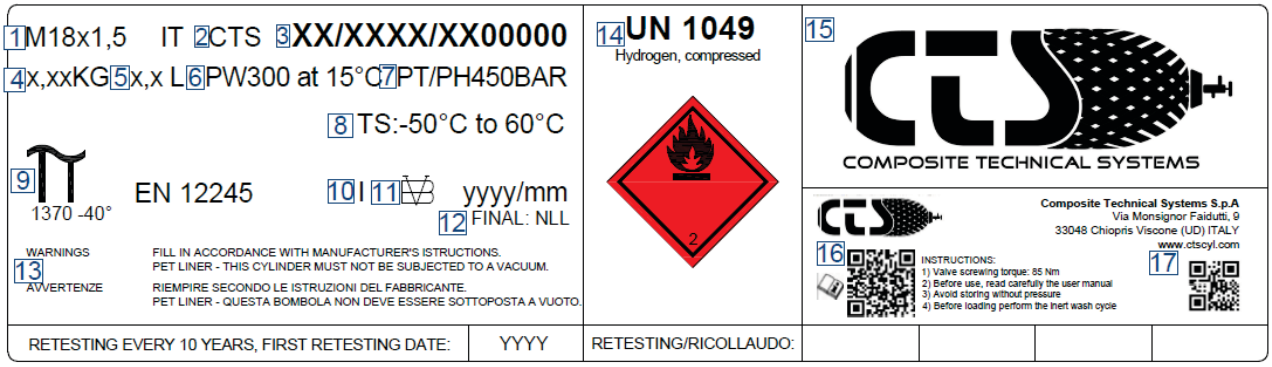


Figura 2. Etichetta

Esempio di etichetta.
1 Filetto; **2** Identificazione del produttore; **3** Matricola; **4** Peso a bombola vuota*; **5** Capacità d'acqua; **6** Pressione di lavoro (PW) **7** Pressione di test (PH); **8** Temperatura minima e massima; **9** Marchio internazionale e norma; **10** Paese di omologazione; **11** Timbro di ispezione e data inizio test; **12** Non Limited Life, no data di scadenza; **13** Avvertenze; **14** Gas omologato; **15** Area logo personalizzabile; **16** QR code per manuale; **17** Istruzioni e informazioni addizionali.

*Se la bombola è omologata secondo norma EN 12245 (punto 10 in etichetta), allora il peso corrisponde al peso medio delle bombole nude del lotto, senza finiture.
Se la bombola è omologata secondo norma ISO 11119-3 (punto 10 in etichetta), allora il peso corrisponde al peso medio delle bombole del lotto, nella loro configurazione finale (finiture e valvola, se applicabile).

Sia l'etichetta principale (applicata al composito) che l'etichetta secondaria (a vista) riportano tutti i dati previsti dalla normativa.
Le indicazioni dell'etichetta vanno scrupolosamente seguite.

3.2 GAS OMOLOGATO

Le bombole per idrogeno di CTS sono omologate esclusivamente per contenere idrogeno compresso, escludendo il gas inerte con cui si svolge l'inertizzazione (vedi paragrafo 4.2.1). È quindi vietato mischiare l'idrogeno con altri gas, o riempire parzialmente con gas e/o misture di altri gas non specificati. Questa pratica pone un grande rischio di esplosione, che potrebbe causare ferite serie o morte.

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

4. UTILIZZO DELLE BOMBOLE

Le bombole CTS sono concepite per essere utilizzate allo stesso modo delle altre bombole per gas sotto pressione, con tutte le cautele del caso.
Esistono, tuttavia, alcune rilevanti differenze, trattate nei paragrafi seguenti.

4.1 NOTE SULL'USO DELLA BOMBOLA

Si raccomanda di:

- Mantenere le filettature e l'interno della bombola asciutti, senza grasso, sporco, o altri contaminanti
- Per montaggio valvola seguire le procedure di montaggio e le raccomandazioni del produttore della valvola
- Quando la bombola dev'essere stoccata per lunghi periodi di tempo senza intenzione di utilizzarla, la bombola deve mantenere una pressione minima di gas inerte.

Si vieta di:

- Riempire la bombola a una pressione superiore al 110% di quella di esercizio (PW)
- Utilizzare la bombola a una pressione superiore a quella di esercizio (PW)
- Sottoporre la bombola al vuoto
- Riempire interamente o parzialmente con altri gas diversi quelli riportati in etichetta
- Riempire una bombola se la data di ri-collaudo è stata superata (vedi paragrafo 7)
- Avvitare una valvola con una coppia di serraggio fuori dai valori indicati
- Manomettere le protezioni superficiali (calotte d'estremità, guaine di protezione, sovra-verniciare, modificare le etichette identificative del fabbricante) se non autorizzati da CTS S.p.A.
- Scaldare la bombola artificialmente, in particolar modo superando i 65 °C

Si sconsiglia di:

- Riempire la bombola se presenta una perdita
- Riempire una bombola che presenta difetti
- Scaricare completamente una bombola salvo quando si prevede di rimuovere la valvola (vedi paragrafo 6.1.1)
- Utilizzare una bombola che è stata esposta a un'atmosfera o a un ambiente altamente corrosivo, senza sottoporla a scrupolosa verifica di controllo e collaudo
- Utilizzare una bombola che evidenzia urti, colpi, abrasioni o cadute di notevole entità
- Immagazzinare la bombola senza pressione interna
- Scaricare regolarmente la bombola ad una velocità maggiore di 260 L/min (vedi paragrafo 4.2.4)

Nei casi sopraccitati si suggerisce di far esaminare la bombola da personale autorizzato da CTS S.p.A.

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

4.2 RIEMPIMENTO

Il riempimento della bombola dev'essere effettuato esclusivamente da personale qualificato assicurandosi dell'assenza di gas ossidanti dall'interno della bombola e della valvola.
Di conseguenza è imperativo, prima di ogni carica della bombola, effettuare un lavaggio con gas inerte secondo la procedura qui di seguito descritta.
AVVERTENZE GENERALI:
Durante la carica della bombola la temperatura della stessa aumenta a causa dell'aumento di pressione. Fare quindi attenzione ai seguenti punti

- Il corpo della bombola non deve mai superare i 65 °C
- La bombola deve essere caricata alla pressione massima indicata sull'etichetta ad una temperatura di 15°c
- La compressione è un fenomeno esotermico, per questo motivo si consiglia di caricare la bombola a non più di 20÷30 bar/minuto fino a 320 bar per minimizzare la perdita di pressione che si avrà al raffreddamento fino a temperatura ambiente della bombola
- **NON** immergere la bombola in acqua (o altri liquidi di raffreddamento) per smaltire il calore generato durante il riempimento. Per le bombole in composito questo processo è inutile e controproducente.
- L'*O-RING* di tenuta tra il bocchello interno ed il bocchello interno, talvolta, necessita di qualche messa in pressione della bombola per potersi assestare e funzionare regolarmente

Vi è la possibilità che durante la procedura di riempimento e di scarico il rivestimento emetta un po' di rumore, spesso descritto come uno scricchiolio, il quale non deve destare alcuna preoccupazione.

4.2.1 LAVAGGIO CON GAS INERTE

1) Aprire lentamente la valvola in maniera sicura, assicurandosi che la bombola non sia sotto pressione
2) Riempire la bombola con 50 bar di azoto (o gas inerte adibito allo scopo)
3) Scaricare la bombola con una velocità consigliata di massimo 260 litri al minuto fino a pressione ambiente
4) Caricare la bombola con 20 bar di azoto (o gas inerte adibito allo scopo)
5) Scaricare la bombola ad una velocità consigliata di massimo 260 litri al minuto fino alla pressione di almeno 1 bar

4.2.2 PROCEDURA DI RIEMPIMENTO

A seguito del lavaggio con gas inerte, eseguito seguendo tutti i punti descritti nel paragrafo 4.2.1, riempire la bombola contenente l'azoto con idrogeno, fino alla pressione di esercizio indicata sull'etichetta.
Nell'eseguire la carica con idrogeno, usare SEMPRE raccorderia, riduttori di pressione, guarnizione, lubrificanti ed altri strumenti approvati e/o dichiarati compatibili per un utilizzo con idrogeno.
Vi è la possibilità che durante la procedura di riempimento e di scarico la bombola emetta un po' di rumore, spesso descritto come uno scricchiolio, il quale non deve destare alcuna preoccupazione.

4.2.3 PRESSIONE DI RIEMPIMENTO SUPERIORE

Le bombole CTS possono essere riempite a una pressione superiore fino a un massimo del 10% al di sopra della pressione di esercizio, a condizione che la pressione a riposo corrisponda alla pressione di esercizio.

4.2.4 SCARICA

Per migliorare la durata della bombola, CTS raccomanda, quando possibile, di mantenere una velocità di scarico di massimo 260 litri al minuto. Per garantire una velocità di scarico stabile, è consigliabile utilizzare una Excess Flow Valve (EFV), in quanto riduce già la velocità di scarico a circa 260 l/min massimo, garantendo l'integrità del liner interno. Tuttavia, è possibile scaricare la bombola a velocità superiori quando necessario.

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

5. MOVIMENTAZIONE

Qualunque tipo di bombola non deve essere, in nessun caso, trainato, lasciato incustodito a terra, o manipolato brutalmente. Assicurarsi, inoltre, che le bombole non possano rotolare, oscillare o cadere durante il trasporto. Esse devono essere movimentate in posizione sicura ed è conveniente adottare le precauzioni necessarie affinché il resto del carico non possa urtarle e danneggiarle.

6. MANUTENZIONE

Dopo l'utilizzo di una bombola, verificare lo stato della stessa, quindi procedere alla pulizia della bombola e dei suoi componenti. Per le modalità di pulizia vedi il paragrafo 6.2. Se per la pulizia si utilizza dell'acqua, lasciar asciugare bene i componenti e non rimontare la bombola finché tutti non sono completamente asciutti.

6.1 MONTAGGIO/SMONTAGGIO DELLA VALVOLA

L'installazione/rimozione della valvola deve essere effettuata da personale qualificato o centri di assistenza autorizzati, seguendo le relative istruzioni fornite dal presente manuale e le eventuali istruzioni fornite dal produttore della valvola.
AVVERTIMENTO:
Prima di rimuovere la valvola assicurarsi che la bombola sia completamente vuota.
Chiunque maneggia una bombola con valvola, che ritiene vuota, deve adottare le stesse precauzioni che prenderebbe se la bombola fosse considerata pressurizzata/piena.
Prestare attenzione durante la rimozione della valvola. Se la valvola è difficile da rimuovere, fermarsi immediatamente. È possibile che la valvola sia danneggiata o non funzioni correttamente. CTS non è responsabile per malfunzionamenti o uso errato delle valvole delle bombole CTS. In caso di sospetto malfunzionamento della valvola, contattare immediatamente il produttore.

Per montare/smontare la valvola seguire sempre i seguenti passi:

- POSIZIONARE LA BOMBOLA: posizionare e fissare la bombola in posizione orizzontale o verticale. Nel caso si usino ganasce o forcelle, rivestire prima le forcelle con materiale gommoso tale da non rovinare la superficie della bombola. La compressione sul corpo della bombola deve essere tale da non compromettere le caratteristiche meccaniche del composito; come indicazione di massima la forza delle ganasce non deve superare i 6 Kg/cm^2.
  NOTA: Se la bombola viene bloccata in una morsa dotata di griffe, non posizionare le griffe sull'etichetta ma su area della parete cilindrica dove non ci siano etichette e/o adesivi
- USARE UNA CONTROCHIAVE: Per lo smontaggio della valvola, posizionare una chiave corrispondente alla Tabella 1 sulle tacche (fresate) del bocchello come in Figura 3. I filetti delle bombole di CTS sono tutti destri, quindi per smontare la valvola sarà necessario girare in senso antiorario.
- USARE UNA CHIAVE DINAMOMETRICA: Per il montaggio della valvola, usare una chiave dinamometrica tarata con valori come EN ISO 13341 **(CTS S.p.A. consiglia, come indicato dalla normativa EN ISO 13341 per bombole in materiale composito con anima in plastica, 85Nm)**. I filetti delle bombole di CTS sono tutti destri, quindi per montare la valvola sarà necessario girare in senso orario.

Tabella 1. Dimensione controchiave

Modello di bombola	Chiave [mm]
Tutti i modelli	46

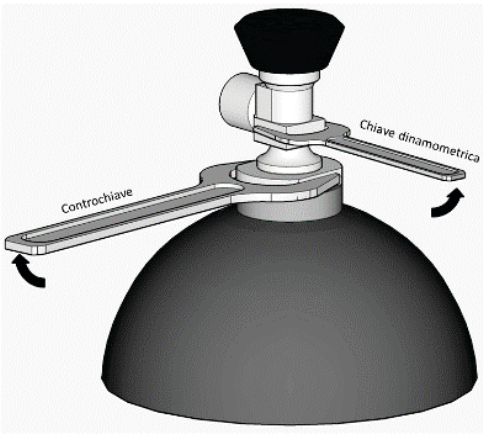


Figura 3. Uso della controchiave per smontaggio della valvola

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

6.1.1 SMONTAGGIO DELLA VALVOLA:

1. La bombola deve essere vuotata del gas pressurizzato, in modo da consentire un controllo visivo interno.
   La bombola va svuotata utilizzando la valvola montata a una velocità consigliata di massimo 260 litri/minuto e seguendo eventuali raccomandazioni fornite dal produttore della valvola.
2. Una volta svuotata la bombola, togliere la valvola seguendo le istruzioni precedenti bloccando la bombola in modo da evitare che il filetto del bocchello e la valvola vengano danneggiati.
3. Per verificare il funzionamento della valvola, è sufficiente aggiungere una piccola quantità di gas inerte nella bombola, così da poter verificare che la valvola non sia bloccata, poi rilasciare nuovamente la pressione. Se l'operazione va a buon fine la valvola funziona come previsto.
   Depressurizzare completamente e poi tentare di togliere la valvola difficile o sospetta. Per ogni richiesta o in caso di problemi con la valvola, contattare il fabbricante della valvola.

Se, per una qualsiasi ragione, la valvola è difficilmente rimovibile, non insistere. In caso di presunti difetti della valvola conviene, infatti, evitare di smontarla e rivolgersi piuttosto al costruttore e/o a concessionari autorizzati dal costruttore. Se durante il controllo viene rilevato un difetto che comporta la non accettazione della bombola, non proseguire ulteriormente il controllo e rivolgersi a CTS S.p.A. o a un centro autorizzato.

6.1.2 MONTAGGIO DELLA VALVOLA

1. Prima di montare la valvola sulla bombola, verificare che la pressione di servizio per la quale è stata progettata sia compatibile con la pressione di servizio della bombola. La filettatura della valvola e del bocchello devono essere attentamente ispezionate e riparate se necessario, in conformità con le raccomandazioni del produttore della valvola o del produttore della bombola, per garantire prestazioni soddisfacenti in servizio.
2. Inserire la valvola nel collo della bombola e serrare prima a mano, quindi completare il serraggio della valvola con una chiave dinamometrica tarata al valore sopra indicato.
   Non montare mai una valvola scartata in fase di controllo. I filetti della valvola devono essere in buono stato e controllati per assicurarsi della loro conformità alla specifica relativa ai filetti utilizzando i calibri tampone appropriati. La superficie di contatto con la valvola deve essere liscia e in buono stato.
   I filetti della valvola danneggiati o deformati possono danneggiare i filetti del bocchello della bombola. Una superficie di contatto danneggiata può nuocere alla tenuta e danneggiare la sede del bocchello della bombola.
   Usare valvole che ammettono coppie di serraggio corrispondenti oppure superiori a quelle indicate dal costruttore della bombola.

6.2 ASCIUGATURA E PULIZIA

Per la pulizia **esterna** delle bombole composite con liner plastico si raccomanda di seguire le seguenti procedure:

- Sporcizia e fuliggine: Lavare con una soluzione d'acqua contenente un detergente non aggressivo, quindi risciacquare accuratamente con acqua pulita.
- Olio e grasso: Sgrassare con sapone e acqua. Non utilizzare sostanze elencate nel capitolo "Esposizione ad agenti chimici" e non esporre a temperature superiori a 65°C.
- Umidità: Pulire con un panno morbido.
- Corrosione del bocchello: Contattare il Servizio Clienti. Il bocchello interno può essere rimosso per raggiungere le aree esposte alla corrosione. Assicurarsi che questa operazione venga eseguita solo da personale qualificato, che sarà anche responsabile della sostituzione dell'O-ring di tenuta.
  Dopo ogni rimozione del bocchello, è consigliabile sostituire l'O-ring.
- Per asciugare la bombola, capovolgerla e attendere che l'acqua fuoriesca. Non esporla a fonti di calore per accelerare il tempo di asciugatura. È possibile utilizzare un getto d'aria pulita (massima temperatura 65°C).

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

Per la pulizia **interna** delle bombole composite con liner plastico si raccomanda di seguire le seguenti procedure:

- Sporcizia leggera: Rimuovere eventuali contaminanti solidi presenti all'interno del cilindro sciacquando.
- Odore: Sciacquare con una soluzione di bicarbonato di sodio, quindi risciacquare con una soluzione altamente diluita di aceto, quindi seguire la procedura di asciugatura menzionata sopra.
- Olio e grasso: Pulire delicatamente con sapone delicato e acqua. Se non è sufficiente, contattare CTS S.p.A. per assistenza. Evitare l'uso di solventi organici o sostanze acide/caustiche che potrebbero corroderne il rivestimento interno in poliestere.
- Seguire la procedura di asciugatura menzionata sopra. L'interno del cilindro deve essere pulito e asciugato prima di reinstallare la valvola.
- In nessun caso l'interno del cilindro deve essere pulito facendovi rotolare all'interno schegge, palline o altri materiali solidi mescolati con acqua.
- Per qualsiasi problema diverso da quelli sopra elencati, contattare CTS S.p.A. per assistenza.

7. ISPEZIONE E RICOLLAUDO PERIODICO

Questo manuale è basato sulla norma ISO 11623.
Lo scopo principale della revisione e del collaudo periodico è quella di, in caso di esito positivo, reintrodurrele bombole in servizio per un periodo prolungato.
Secondo la norma ISO 11623 per le bombole di tipo IV, che non siano SCBA o SCUBA, il periodo di ri-collaudo non deve eccedere i cinque anni, o dieci per bombole con design conosciuto e sicuro che abbiano ottenuto questa approvazione. CTS ha ottenuto l'estensione del periodo di ricollaudo a dieci anni (secondo packaging instruction P200 (9) dell'ADR), quindi dal giorno 10/03/2023 la scadenza del ricollaudo è portata a dieci anni dall'ultimo collaudo eseguito.
Alcuni Paesi, secondo le proprie leggi o regolamenti nazionali possono stabilire un periodo di ri-collaudo inferiore. Secondo la norma ISO 11623 è responsabilità del proprietario o dell'utente di sottoporre la bombola a unaispezione periodica entro i periodi specificati.

L'ispezione consiste in un'esaminazione interna ed esterna per individuare danni e degrado e in una prova di pressione idrostatica alla pressione di prova di progettazione. Se i risultati sono positivi, la bombola può essere rimessa in servizio; in caso contrario, deve essere rifiutata e resa inutilizzabile (vedi paragrafo 10).

Si noti che durante l'esame esterno le finiture e le calotte non devono essere manomessi, poiché fanno parte integrante del design della bombola. Le calotte in gomma hanno lo scopo di ammortizzare gli urti, mentre le guaine sono destinate a proteggere la superficie composita e l'etichetta e a fungere da ritardante di fiamma. Se le finiture o le calotte sono danneggiati, è possibile che anche la superficie composita sia stata danneggiata, in questo caso consigliamo di far effettuare una valutazione dei danni da parte di un centro autorizzato o direttamente da CTS S.p.A.

Questo manuale non pretende di riportare qualsiasi casistica possibile, le domande riguardati casi nonordinari vanno indirizzate a CTS tramite la e-mail info@ctscyl.com

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

7.1 PROVA IDRAULICA

Ogni bombola deve essere sottoposta a test idrostatico utilizzando un liquido idoneo, solitamente acqua,come mezzo di prova. Il mezzo di prova usato non deve in alcun modo ridurre l'integrità della bombola.

La pressione di prova è marcata sull'etichetta della bombola. Adeguate precauzioni di sicurezza devono essere prese durante la prova.

Per le bombole di tipo 4 il metodo di collaudo è la prova idraulica. La prova deve essere eseguita comeprevisto dal Test 4 EN 12245:

Prova N° 4 - Prova di pressione delle bombole finite a temperatura ambiente

Procedura

Nel caso in cui le bombole siano sottoposte ad autofrettaggio, la prova di pressione può seguire immediatamente l'operazione di autofrettaggio o costituire una parte della stessa.

Quando si effettua la prova di pressione, come mezzo di prova deve essere utilizzato un fluido idoneo (per esempio normalmente acqua).

La pressione del fluido nella bombola deve essere aumentata a velocità controllata finché non è raggiunta la pressione di prova (p_h). La bombola deve rimanere alla pressione di prova (p_h) per almeno 30 s.

Lo scarto limite nel raggiungimento della pressione di prova deve essere la pressione di prova (p_h) + 3% - 0%.

In alternativa può essere usata una prova di pressione pneumatica purché siano prese misure appropriate per assicurare un funzionamento in condizioni di sicurezza e per contenere l'energia che può essere emessa, che è considerevolmente maggiore di quella nella prova idraulica.

Criteri

a) La pressione deve rimanere costante;

b) non vi devono essere perdite;

c) dopo la prova la bombola non deve presentare una deformazione permanente visibile.

Parametri da monitorare durante la prova

Pressione.

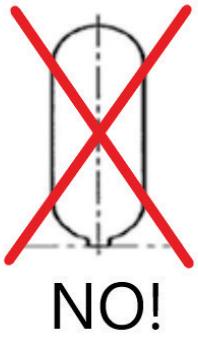
NOTE: La prova idraulica descritta è valida anche per le bombole di tipo 4 omologate secondo norma ISO 11119-3
Le bombole di tipo 4 non sono soggette all'autofrettaggio.

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

A proposito del test di pressione delle bombole di tipo 4 è importante sapere che:

- Le bombole di tipo 4 non devono essere soggette al vuoto, quindi è importante essere sicuri dinon creare il vuoto durante il procedimento di riempimento a, soprattutto, durante il procedimento di svuotamento.

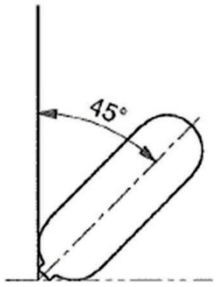
  Per questo motivo è importante **NON** svuotare la bombola immediatamente in posizione verticale.



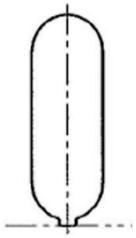
Per svuotare la bombola a mano **UTILIZZARE** il seguente metodo:

Step 1: svuotare la prima metà dell'acqua in posizione orizzontale

Step 2: inclinare lentamente la bombola a circa 45°



Step 3: terminare lo svuotamento in posizione verticale



- La prova idraulica delle bombole di tipo 4 non necessita la prova di espansione volumetrica o altritipi di prove eseguite per definire l'aumento della capacità d'acqua durante il collaudo.
  L'elevata elasticità meccanica delle bombole di tipo 4 rende la verifica della crescita della capacitàd'acqua inutile e talvolta fuorviante durante la prova.

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

7.2 TEST DI TENUTA

Per verificare la tenuta stagna della bombola la norma ISO 11623, al fine di testare la tenuta della bombola, consiglia la seguente procedura:

1. caricare la bombola alla pressione di esercizio
2. lasciare che la bombola e l'O-RING si stabilizzino a temperatura ambiente per 3 ore (periodo di assestamento)
3. immergere la bombola in acqua per 10 minuti per verificare la presenza di perdite. La fuoriuscita di bolle d'aria dalle calottine, dalla zona di connessione tra fibra e/o dal materiale composito anche dopo il periodo di assestamento non è una perdita. Queste bolle sono l'aria intrappolata tra i diversi strati che costituiscono la bombola e che viene spinta verso l'esterno durante il riempimento. La norma stabilisce che la fuoriuscita d'aria superiore a 1 bolla/min (cioè 6ml/h) costituisce una perdita.

Il periodo di assestamento è utile per i seguenti motivi:

- permette alla bombola di raggiungere la temperatura ambiente
- permette il corretto assestamento dell'*O-RING* di tenuta
- permette all'aria intrappolata tra i diversi strati che costituiscono il rivestimento della bombola (guaine e calotte) di fuoriuscire

Se dopo la carica non si concede alla bombola il periodo di assestamento i fenomeni descritti potrebbero simulare delle perdite, ribadiamo che non si tratta di perdite.

7.3 SOSTITUZIONE O'RING

Se durante la prova di tenuta una perdita viene individuata tra il bocchello interno e quello esterno, laperdita è dovuta a un danneggiamento dell'O'Ring interno.
Nelle bombole CTS S.p.A. di tipo 4 è possibile sostituire l'O'Ring interno.
È possibile richiedere le istruzioni operative e le parti di ricambio scrivendo una e-mail a info@ctscyl.com

7.4 VALUTAZIONE DEI DANNI

I danni che, durante l'utilizzo, possono insorgere sulla bombola durante il suo ciclo vitale, possono essere classificati, secondo la ISO 11623, come segue:

Livello 1: danni di minore entità che si possono verificare durante il normale utilizzo, non necessitano obbligatoriamente di riparazione.

Livello 2: danni più severi rispetto ai danni di Livello 1, ma ai quali viene autorizzata la riparazione e che possono contestualmente essere rimessi in servizio, in alternativa, sulla base delle raccomandazioni del produttore possono essere direttamente classificati come Livello 1 o Livello 3. Vi preghiamo di richiedere assistenza al vostro fornitore autorizzato o direttamente a info@ctscyl.com per le autorizzazioni e raccomandazioni di cui sopra descritto.

Livello 3: I danni di Livello 3 sono sufficientemente gravi da impossibilitare la riparazione della bombola, che viene quindi scartata e resa inservibile.

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

7.4.1 VALUTAZIONE DEI DANNI ESTERNI

Per effettuare una valutazione esterna efficace, la bombola deve essere pulita. La pulizia deve essere delicata, non utilizzare saponi aggressivi, agenti chimici o solventi. Lasciare che la bombola si asciughi naturalmente. Una volta che la bombola è pulita, procedere con la valutazione seguendo i criteri descritti sotto.

I danni che, durante l'utilizzo, possono insorgere sulla bombola durante il suo ciclo vitale, possono essere classificati in tre categorie:

- Danni alla superficie esterna
- Danni al materiale composito
- Danni al filetto

Non tutti i danni decretano la fine del ciclo vitale della bombola. In questa breve guida sono analizzati quelli più comuni. In caso di qualsiasi dubbio, vi preghiamo di richiedere assistenza al vostro fornitore autorizzato o direttamente a info@ctscyl.com.

Danni alle finiture

Per finiture esterne si intende: calotte (superiore e inferiore), guaine, adesivi e lo strato di fibra di vetro e vernice

Le finiture non sono una parte strutturale della bombola, per questo motivo anche se danneggiate non compromettono la funzionalità e sicurezza della bombola. Se vengono danneggiati, assicurarsi che il materiale composito sottostante non sia stato danneggiato a sua volta.

In presenza di danni, come strappi o tagli, tutti i componenti, compreso lo strato di fibra di vetro, possono essere sostituiti o riparati con una semplice procedura da un fornitore autorizzato. Per assistenza vi preghiamo di contattare un fornitore autorizzato odirettamente info@ctscyl.com.

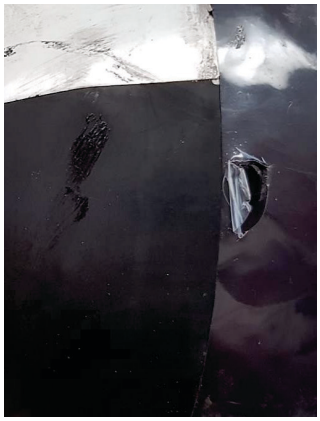
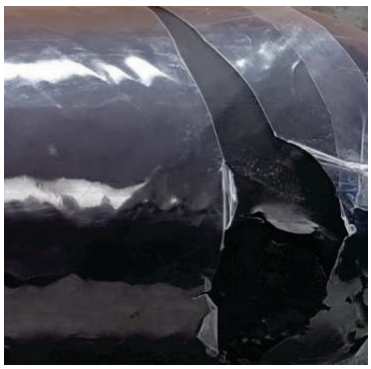
Danni all'etichetta, in particolare alla matricola o altri elementi di riconoscimento richiedono l'intervento del fornitore autorizzato o di CTS S.p.A. per la sostituzione integrale dell'etichetta in modo da mantenere la rintracciabilità.

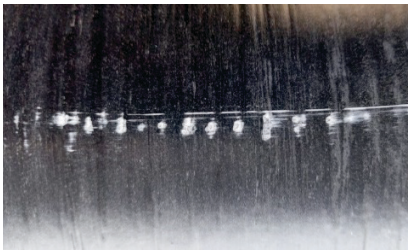
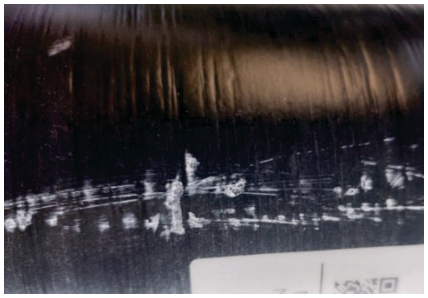
Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

Livello 1

I danni che non interessano lo strato composito (livello 1) sono danni che non hannoeffetto sulla sicurezza della bombola. Se i danni alle calotte sono tali da ridurre la loro funzione protettiva è opportuno che vengano sostituite.

Alcuni esempi di danni di livello 1 su finiture:

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

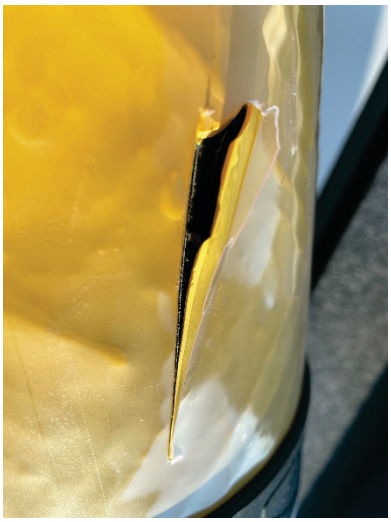
Durante il normale ciclo di vita della bombola, possono formarsi delle crepe sullo strato protettivo in composito di fibra di vetro. Questo difetto non influisce sulla sicurezza o sulla durata della bombola, ma è un difetto estetico causato dalla resina. Esempio di crepe superficiali:

Crepe superficiali

Livello 2

In caso di danni di livello 2, ossia danni tali da perforare la guaina poliolefinica (colorata), è necessario assicurarsi che lo strato di composito non abbia subito danneggiamenti. Se il composito fosse danneggiato dall'urto è necessario trattare la bombola come *Danni al materiale composito* di livello 2, in caso contrario può essere trattato come *Danni alle finiture esterne* di livello 1. In caso di incertezza o di necessità di assistenza è sempre opportuno contattare il produttore.

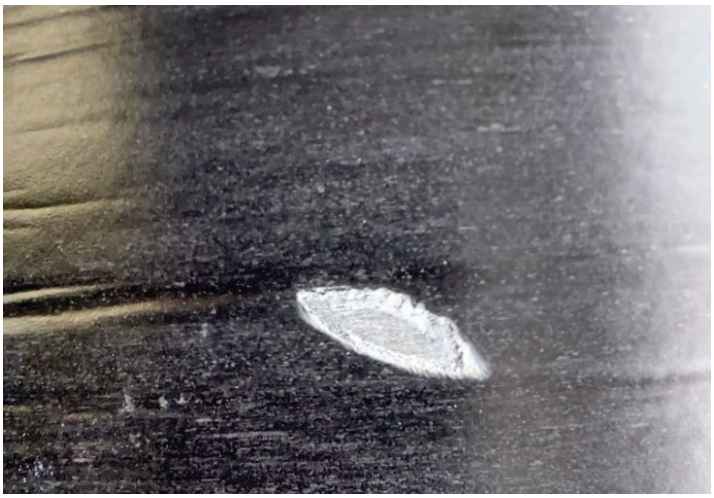
Alcuni esempi di danni di livello 2 su finiture:



In caso di danni di livello 2 per le bombole con finitura protettiva in fibra di vetro, i danni sono tali da aver rimosso completamente lo strato di vernice e lo strato di composito di fibra di vetro è stato danneggiato. L'utilizzatore deve assicurarsi che nessun danneggiamento sia stato trasmesso al rinforzo di composito di fibra di carbonio sottostante.

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

Questo tipo di danni, previa autorizzazione, può essere riparato da CTS S.p.A. o da rivenditori autorizzati. Si noti che ciò non è sempre possibile e che i danni di Livello 2 possono essere successivamente classificati come danni di Livello 1 (in cui non è necessaria alcuna riparazione) o di Livello 3 (in cui la bombola è considerata inutilizzabile e deve essere scartata). La differenza principale tra i livelli risiede nella profondità e/o nell'ampiezza del danno e nel fatto che abbia o meno interessato la fibra di carbonio.
CTS S.p.A. lavora costantemente con l'obiettivo di migliorare l'accuratezza con cui vengono riconosciuti questi difetti, in modo da ridurre al minimo gli scarti delle bombole senza compromettere la sicurezza dell'utente.
Alcuni esempi di danni di livello 2:



La delaminazione (vedi immagine sotto) non deve essere confusa con le inclusioni d'aria intrappolate, che sono il risultato di inclusioni d'aria durante il processo di produzione e si sviluppano in particolare intorno all'etichetta. Le inclusioni d'aria intrappolate non sono problematiche.
La delaminazione è considerata un difetto di livello 2 e deve essere valutata in base alla gravità. Nei casi peggiori, può portare al distacco di parte dello strato protettivo in fibra di vetro.

Delaminazione

Inclusioni d'aria intrappolata

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

Livello 3

Infine, i danni di livello 3 sono da considerarsi tali da inficiare alla sicurezza della bombola, finiture con danni di questo tipo indicano con certezza un danno alla struttura della bombola.

Alcuni esempi di danni di livello 3 sulle finiture:

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

Danni al materiale composito

Se il materiale composito al di sotto della superficie esterna presenta danni, vi preghiamo di fare quanto segue:

In caso di graffi il corretto funzionamento della bombola non è compromesso. La resina epossidica può venire graffiata, ma questo non crea né problemi strutturali né problemi di sicurezza alla bombola.

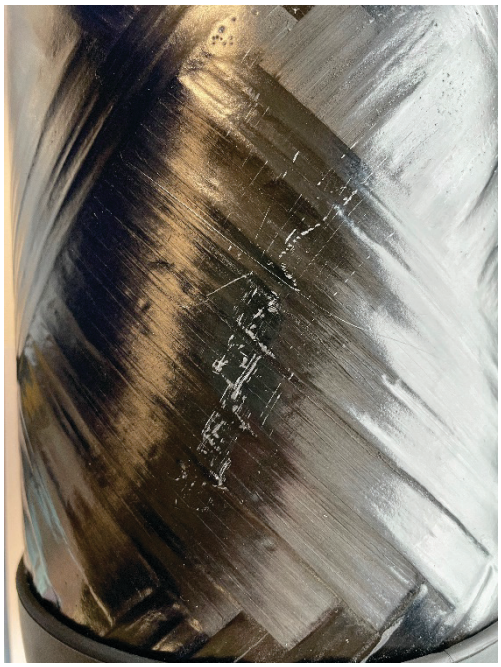
In caso di ammaccature, spaccature o assenza di materiale, la bombola deve essere ispezionata da personale autorizzato. **NON USARE LA BOMBOLA. NON CERCARE DI RICARICARE LA BOMBOLA.**
In questo caso vi preghiamo di richiedere assistenza al vostro fornitore autorizzato o direttamente a info@ctscyl.com.

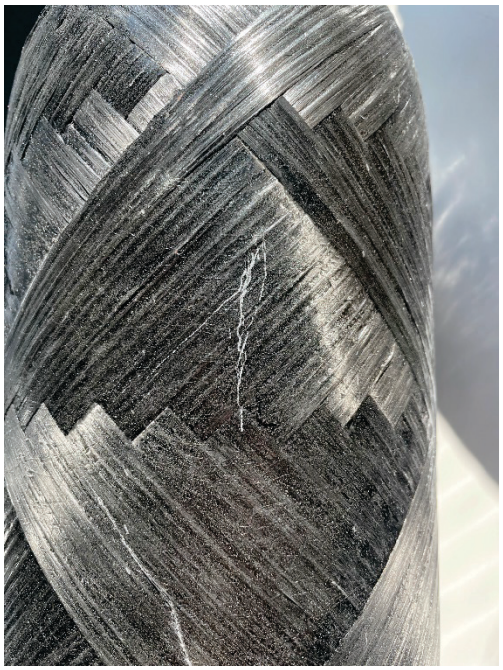
I danni al materiale composito possono essere divisi in: danni da abrasione, danni da impatto, delaminazione, danni da esposizione alle alte temperature, danni da attacco chimico. In base al tipo/livello è necessario apportare gli adeguati accorgimenti previsti e descritti nell'introduzione di questo documento.

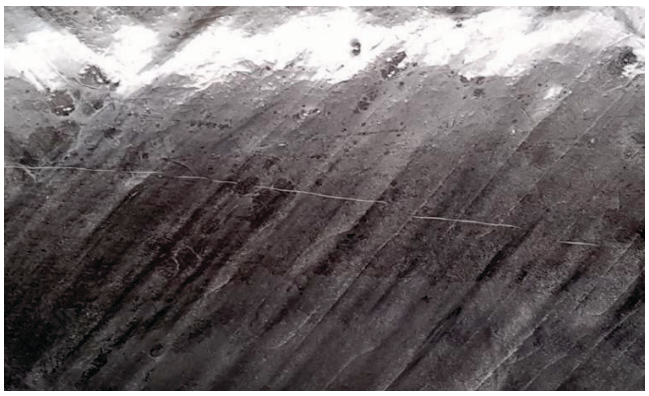
Livello 1

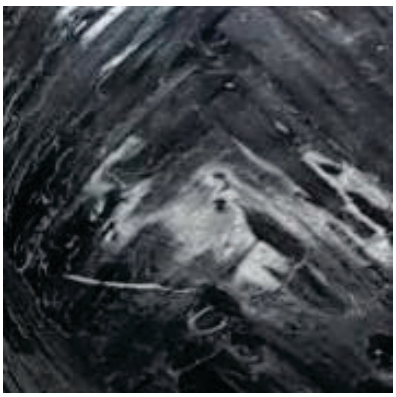
Danni di lieve entità, prevalentemente estetici, che non hanno intaccato il materiale composito.

Alcuni esempi di danni









Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

Livello 2

Danni di questo livello, previa autorizzazione, possono essere riparati da CTS S.p.A. o dai fornitori autorizzati, è bene notare che questo non è sempre possibile e danni apparentemente di Livello 2 possono essere categorizzati come danni di Livello 1 (per i quali non è richiesta riparazione) o danni di Livello 3 (in tal caso le bombole vanno rese inservibili). La principale distinzione tra i livelli risulta nella profondità e/o larghezza del danno e l'eventuale intaccamento della fibra di carbonio.

CTS S.p.A. lavora costantemente ai fini di migliorare la precisione con la quale questi difetti vengono riconosciuti, in modo da evitare scarti non necessari, ma senza mai compromettere la sicurezza dell'utilizzatore.

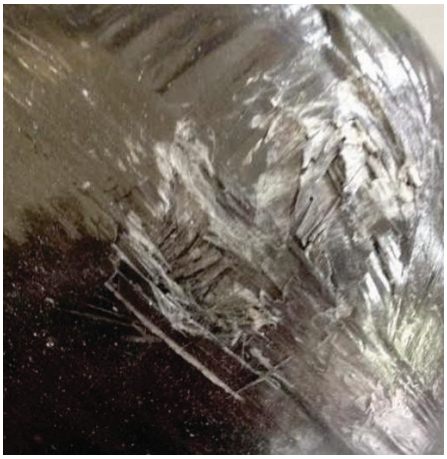
Alcuni esempi di danni di livello 2 sulla superficie del composito:

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

Livello 3

Sono da considerarsi di livello 3 danni che hanno raggiunto la fibra di carbonio. Danni di questo tipo sono strutturali, quindi la bombola deve essere resa inutilizzabile.

Alcuni esempi di danni di livello 3 sulla superficie del composito:



Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

Esposizione ad agenti chimici

I materiali compositi possono essere attaccati da prodotti chimici ed in certi casi dall'acqua trattata.
In tal caso le superfici composite esterne devono essere ispezionate per rilevare segni visibili di danneggiamento.
I prodotti chimici possono sciogliere, corrodere, degradare, eliminare o distruggere i materiali delle bombole.
Possono inoltre causare bolle, fori o estrema decolorazione della resina, deteriorare la resina e/o lo strato protettivo (esempio le guaine di protezione) oppure, una volta danneggiate le protezioni superficiali, creare fratture multiple alla struttura.
Le bombole che presentano simili segni di danneggiamento devono essere SCARTATE.
Se una bombola di carbonio è stata danneggiata da prodotti chimici, deve essere SCARTATA.

Nel caso in cui la bombola sia entrata in contatto con un tipo di prodotto chimico diverso da quelli elencati qui sotto, e del quale non si è certi degli effetti sul materiale composito, SEGREGARLA e contattare CTS S.p.A. per ricevere informazioni aggiuntive.
Qualsiasi bombola che venga in contatto prolungato (es. per immersione) con i seguenti tipi di prodotti chimici deve essere SCARTATA:

- *Basi forti*: materie contenenti concentrazioni da medie ad alte di soda (es. idrossido di sodio, idrossido di potassio), sostanze contenenti soluzioni saponose forti, sostanze contenenti tensioattivi impiegati nella rimozione dello sporco difficile, ecc.
- *Acidi*: materie che sono o contengono qualsiasi concentrazione di acidi quali l'acido cloridrico, solforico, nitrico, fosforico, ecc.
- *Agenti corrosivi*: preparati contenenti materie corrosive come agenti per la pulizia dei vetri, agenti per la pulizia dei metalli, detergenti/abrasivi impiegati nella lucidatura di superfici, sturalavandini, detergenti per condutture, prodotti collanti a base solvente, cementi chimici, nonché atmosfere contenenti gas corrosivi.
- *Solventi che possano rigonfiare la resina della struttura o il liner*: acetone, benzine, solventi clorurati, raggia minerale, ecc.

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

Esposizione a temperature elevate

Quando si tratta di bombole esposte a temperature elevate, è importante distinguere tra la temperatura ambientale e la temperatura effettiva raggiunta all'interno della bombola. Poiché lo strato composito ha proprietà di isolamento termico, anche se la bombola è esposta a un ambiente ad alta temperatura, ci vuole del tempo per raggiungere la stessa temperatura all'interno della bombola. Per questo motivo, non solo la temperatura, ma anche il tempo di esposizione deve essere preso in considerazione.

Un'esposizione di breve durata, vale a dire non più di 15 secondi, anche a temperatura superiori ai 300°C, non è sufficiente ad alterare la struttura esterna in composito, né a portare il liner interno ad una temperatura tale da degradarne le caratteristiche chimico fisiche. In questi casi è comunque consigliata una perizia sulla bombola da parte di organi competenti autorizzati o dalla stessa CTS S.p.A.

Alcuni esempi di bombole in composite esposte a fiamme dirette:

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

Danni al filetto/bocchello

La rimozione della valvola deve essere eseguita solo da personale qualificato o da centri di assistenza autorizzati.

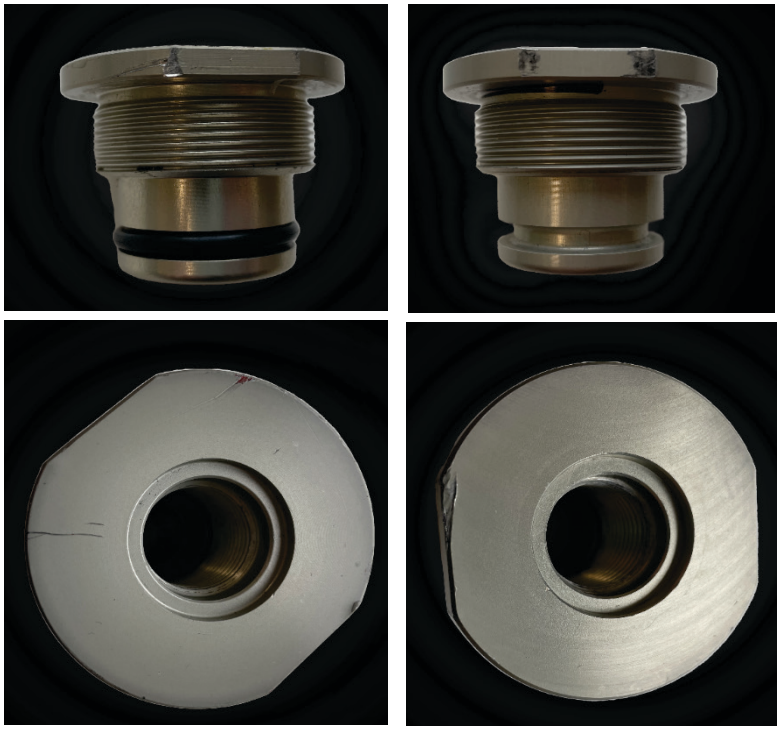
ATTENZIONE:
Prima di rimuovere la valvola assicurarsi che la bombola sia completamente vuota.
Chiunque maneggia una bombola con valvola, che ritiene vuota, deve adottare le stesse precauzioni che prenderebbe se la bombola fosse considerata pressurizzata/piena.
Prestare attenzione durante la rimozione della valvola. Se la valvola è difficile da rimuovere, fermarsi immediatamente. È possibile che la valvola sia danneggiata o non funzioni correttamente. CTS non è responsabile per malfunzionamenti o uso errato delle valvole delle bombole CTS. In caso di sospetto malfunzionamento della valvola, contattare immediatamente il produttore.

I danni al filetto vanno stimati per valutare la possibilità che questi interessino o meno la sicurezzadella bombola (Danni di Livello 2 e Livello 3 secondo la norma ISO 11623), la distinzione di tale classificazione è indicata nell'introduzione di questo documento.

Livello 1

Danni di questo tipo non compromettono la funzionalità del componente, si prega tuttavia di fare attenzione in quanto la presenza di queste imperfezioni può, specialmente nei bocchelli in alluminio, portare a una riduzione nella resistenza a corrosione.

Alcuni esempi di danni di livello

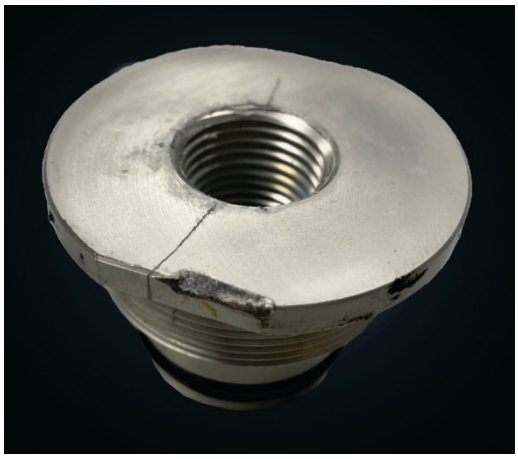


Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

Livello 2

Danni sul filetto e/o sul corpo bocchello possono essere generati da uno scorretto montaggio o smontaggio della valvola.

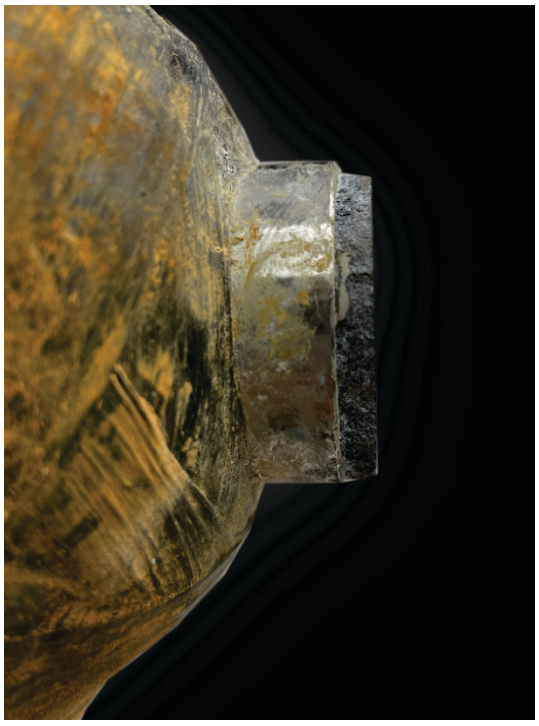
In caso di danni di questo tipo è possibile contattare CTS S.p.A., o il vostro fornitore autorizzato, per procedere alla sostituzione del bocchello interno dopo un'attenta valutazione della sicurezza della bombola.



Livello 3

Danni dovuti alla corrosione sono da considerarsi deleteri per la bombola, bombole che presentano corrosione devono essere messe fuori servizio.

Alcuni esempi di danni di livello 3 su bocchelli:



Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

7.4.2 VALUTAZIONE DEI DANNI INTERNI

L'ispezione interna deve essere effettuata utilizzando una illuminazione sufficiente o un videoscopio per individuare eventuali danni. L'interno della bombola dovrebbe essere pulito. In caso contrario, è possibile pulirlo delicatamente utilizzando un sapone delicato e acqua, risciacquando abbondantemente con acqua pulita. Per asciugare la bombola, rovesciatela e attendete che l'acqua fuoriesca. È possibile utilizzare un getto d'aria pulita (temperatura massima 65°C).

Le bombole di tipo 4 sono composte da un liner interno di plastica e un guscio esterno in materiale composito. Il liner di plastica interno ha lo scopo di contenere il gas, ma non possiede nessuna proprietàstrutturale. Di fatto, tutte le proprietà meccaniche del recipiente in pressione sono attribuite al guscio esterno.

Il liner in plastica interno può venire danneggiato solo da un uso scorretto della bombola come il riempimento o il lavaggio della superficie interna con acqua o gas bollenti o da sostanze corrosive. Il linerin plastica interno può venire anche danneggiato dall'esposizione prolungata a temperature molto alte o da ambienti particolarmente aggressivi soprattutto quando la bombola è vuota.

Il liner interno, essendo di materiale plastico, è il materiale più elastico dell'intera bombola, quindi un usodella bombola non previsto dal manuale può creare il fenomeno di blistering, fenomeno puramente estetico, e che quindi non influenza in alcun modo la sicurezza o il corretto funzionamento della bombola.

Il fenomeno di blistering può manifestarsi in due forme: macro e micro blistering.

Livello 1

Macro blistering

Il macro blistering consiste in una o più grandi vesciche orientate verso l'interno della bombola.

Le vesciche sono causate dalla depressurizzazione interna alla bombola (per esempio durante un volo inassenza di pressione nel vano di carico). Questo fenomeno, puramente estetico, non causa alcun problema al corretto funzionamento della bombola né può alterare alcuna proprietà meccanica o di tenuta, e in nessuna circostanza influenza la sicurezza del prodotto.

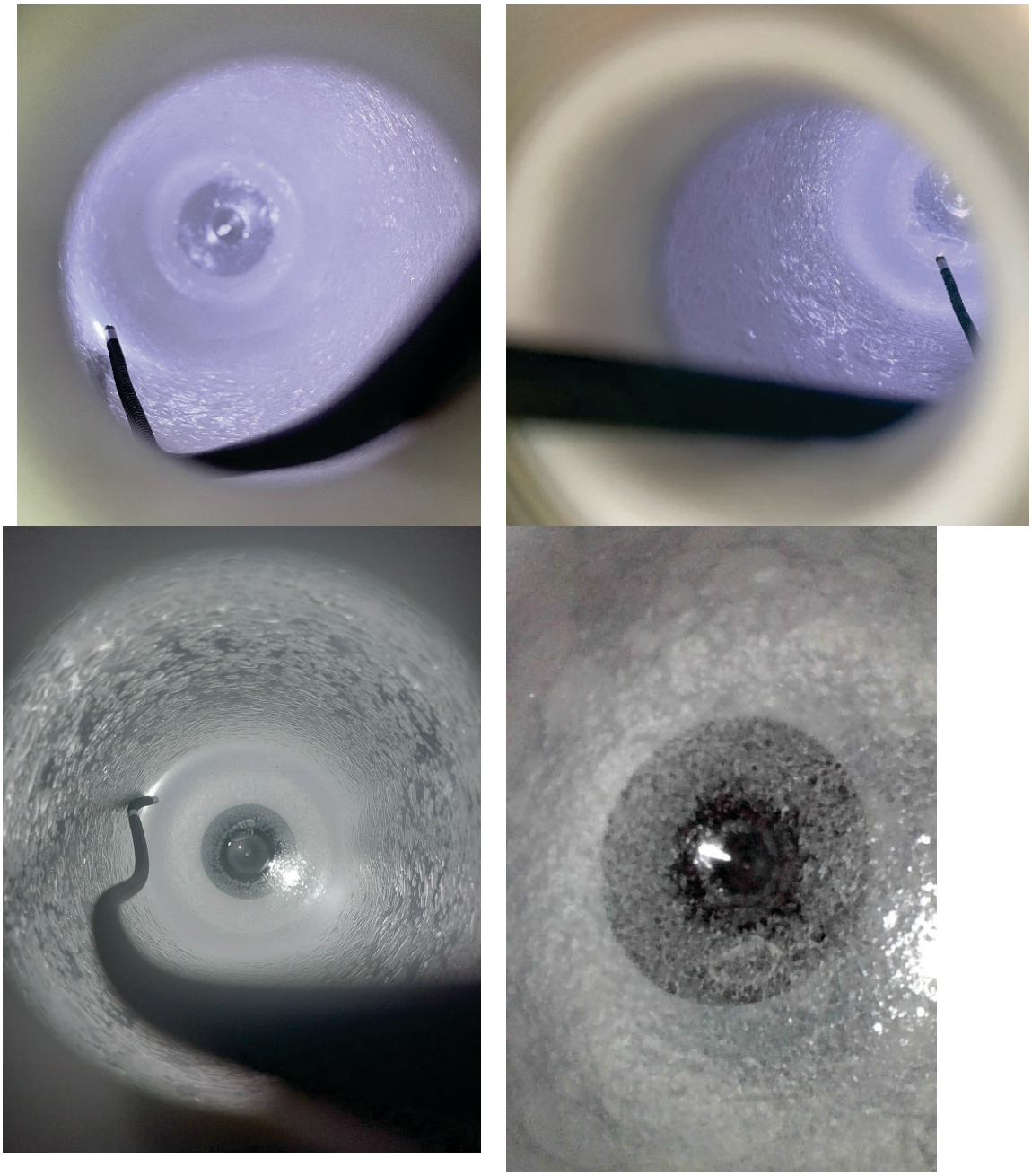
Di fatto, grazie all'alto livello di elasticità del materiale plastico, per ripristinare la forma corretta del linerinterno, è sufficiente riempire la bombola con aria respirabile a 12-15 l/m. Solitamente, riempire la bombola a 50 bar è sufficiente ma, in alcuni casi, è necessario riempire la bombola alla pressione di esercizio.

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

Micro blistering

Il micro blistering consiste in micro-vesciche nel lato interno del liner.

Questo tipo di blistering è dovuto al fenomeno di permeazione: se una bombola viene tenuta piena per unlungo periodo e poi viene svuotata completamente, le molecole di aria che si permeano dall'interno della bombola verso l'esterno attraverso il materiale plastico, sono soggette all'espansione molecolare, e creano le micro-vesciche sulla superficie internata del liner di plastica. Questo fenomeno, puramente estetico, non causa alcun problema al corretto funzionamento della bombola né ad alcuna proprietà meccanica o di tenuta, e in nessun caso ha effetto sulla sicurezza del prodotto.



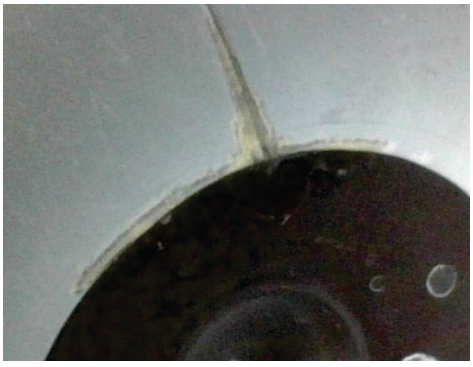
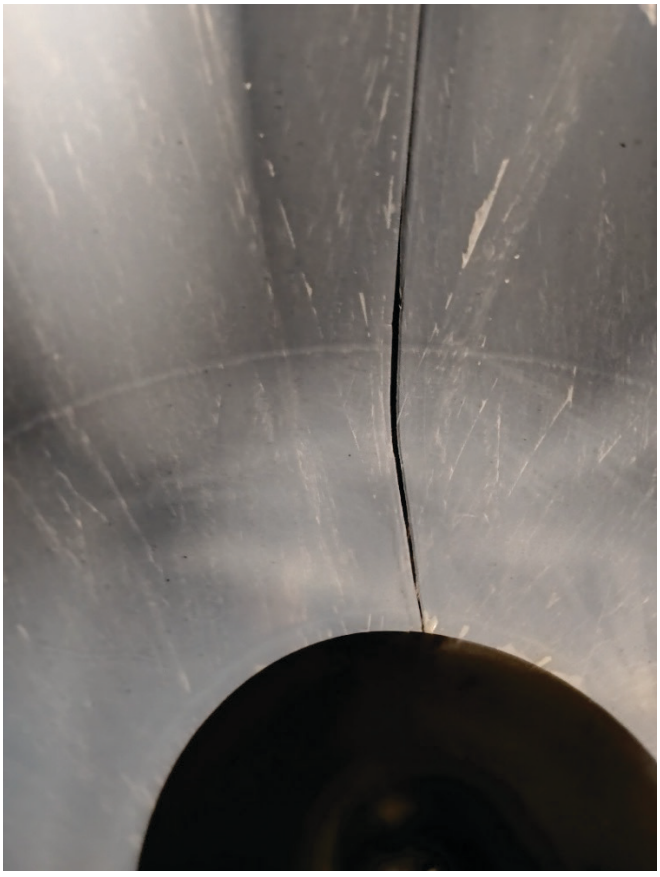
CTS S.p.A. ribadisce che sia il macro che il micro blistering sono fenomeni puramente estetici e, in nessun caso, interessano o compromettono la sicurezza, la tenuta e la corretta funzionalità della bombola. Il liner interno in plastica ha la sola funzione di essere impermeabile ai gas. Tutte le proprietàmeccaniche della bombola sono attribuite al guscio composito esterno.

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

Inestetismi

Per facilitare l'ispezione interna il liner interno ha una copertura bianca, che va a coprire lo sfondo nero del carbonio. È possibile che con il tempo questa copertura si rovini, per il movimento del liner durante la carica e scarica d'aria.
Questo difetto è da considerare solo come estetico, in quanto non inficia sulla funzionalità della bombola.
Di seguito esempi di copertura bianca rovinata, che lascia intravedere il carbonio sottostante:

È possibile che siano già presenti piccole imperfezioni nella copertura bianca del liner. Queste non costituiscono un problema e devono essere considerate come imperfezioni piuttosto che come difetti, in quanto servono solo per l'ispezione interna e non influiscono sul funzionamento della bombola.

È anche possibile individuare un altro tipo di difetto nella copertura bianca, scambiabile per blistering. In realtà si tratta di bolle d'aria tra la copertura bianca e il liner, non un blister d'aria all'interno degli strati di PET.
È importante notare che questo difetto non va confuso con le imperfezioni derivanti dal processo di produzione, come illustrato in precedenza.

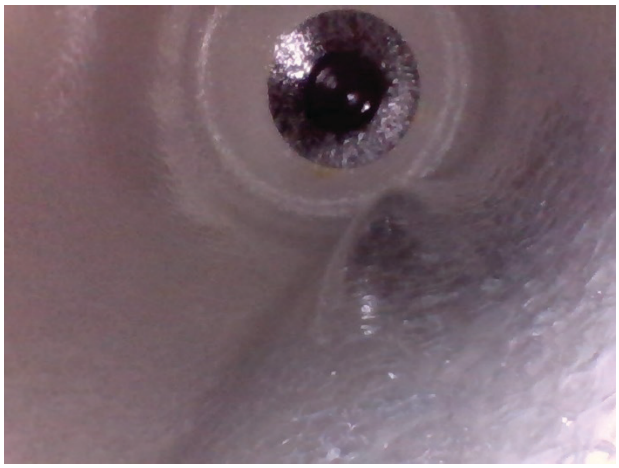
Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

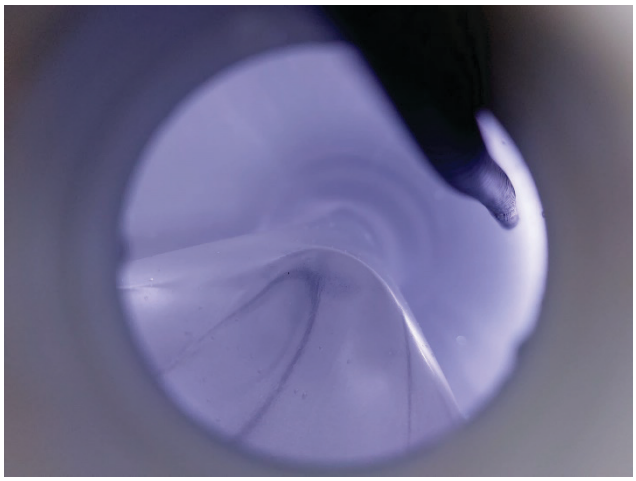
In rosso: bolla bianca d'aria tra la copertura bianca e il liner
In azzurro: blistering

Livello 2

Danni di questo tipo sono dovuti all'esposizione del liner ad una pressione negativa (vuoto), si noti che anche un'eccessiva velocità di svuotamento della bombola può condurre a un vuoto locale con conseguente danno al liner.

Tipicamente questo non crea problemi alla bombola, riempiendo la bombola con 5 o 10 bar il liner plastico recupera la forma originale. L'intervento di CTS S.p.A. è necessario per valutare per il liner è stato danneggiato, eseguendo una prova idraulica e una prova di tenuta d'aria.





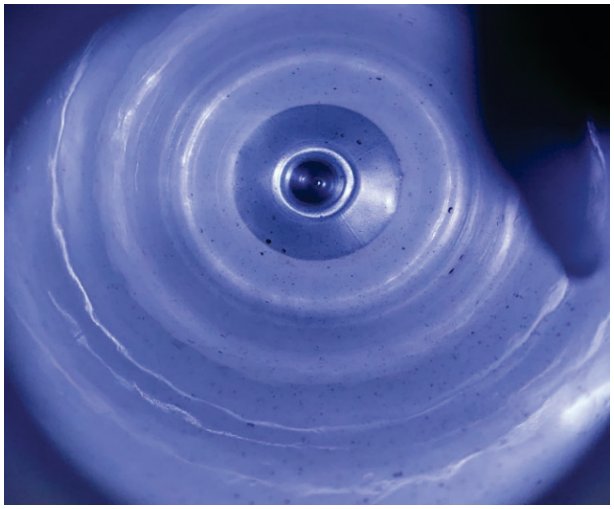
Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

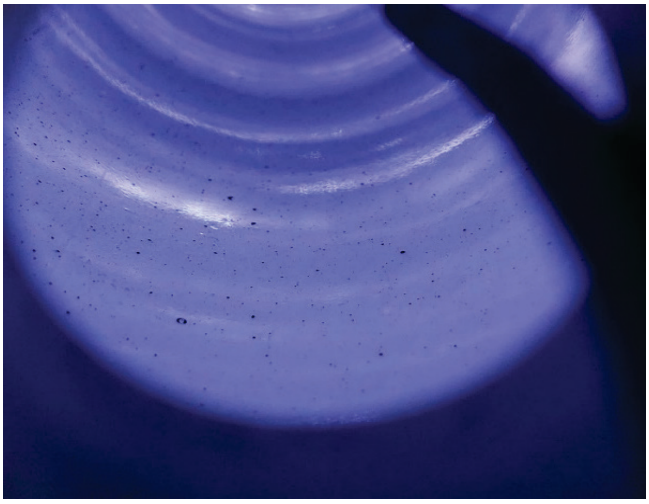
Contaminazione

La contaminazione del liner rientra nei livelli 2 o 3, poiché non è accettabile la presenza di materiali o sostanze estranee all'interno della bombola.
A seconda della sostanza (e del suo impatto sul materiale del liner) e della gravità della contaminazione, il liner può essere pulito da CTS S.p.A. o essere rifiutato, con conseguente messa fuori servizio della bombola.

NOTA: Le bombole di tipo IV richiedono precauzioni maggiori rispetto alle bombole con rivestimenti metallici durante la pulizia. Infatti, il rivestimento interno non può essere esposto a una temperatura diretta superiore a 65°C. L'uso di getti di acqua calda o aria calda è severamente vietato.
In ogni caso, suggeriamo di far eseguire un'ispezione del rivestimento contaminato da un centro autorizzato o direttamente da CTS S.p.A. stessa.

Esempi di contaminazione:



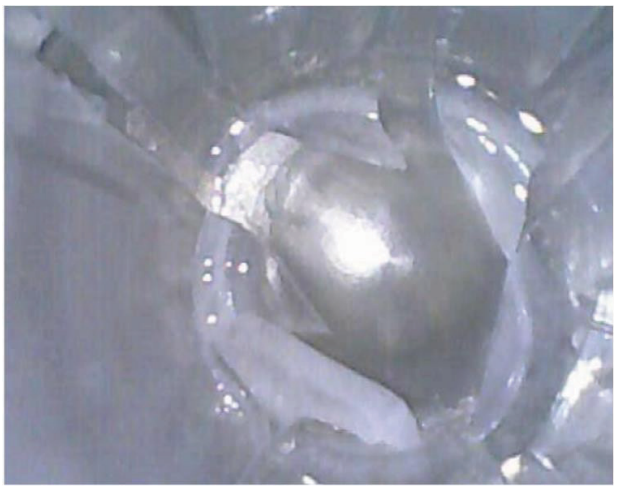


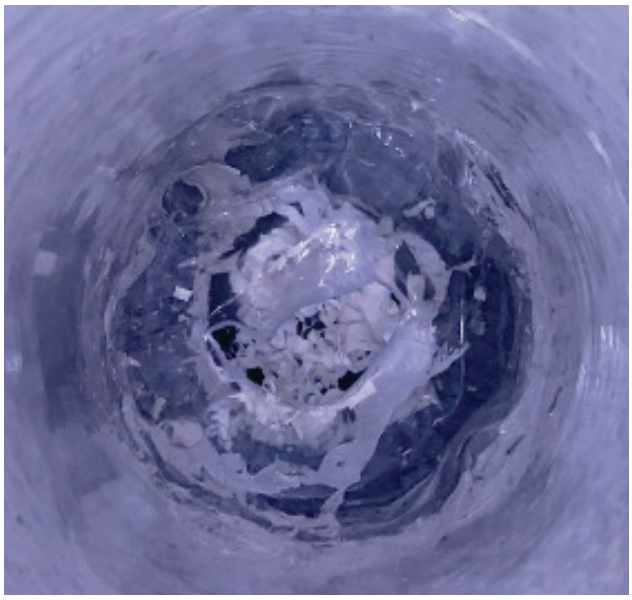
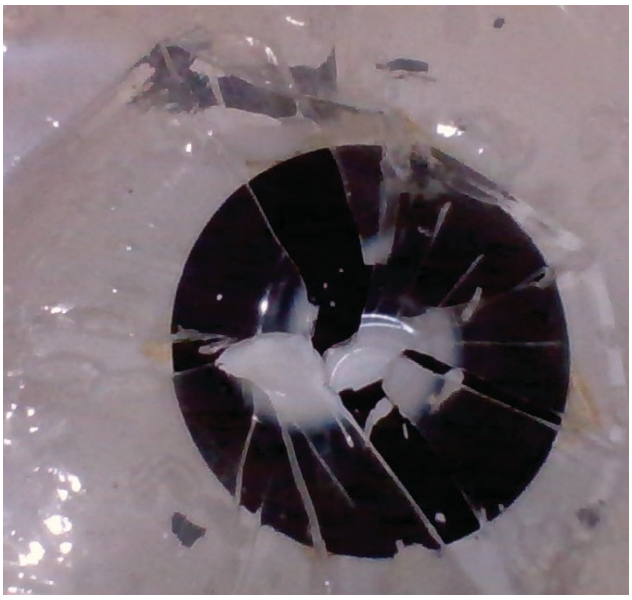
Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

Livello 3

Il liner in plastica interno può essere danneggiato da un uso scorretto della bombola come il riempimentoo il lavaggio della superficie interna con acqua bollente, gas bollenti o da sostanze corrosive. Il liner in plastica interno può essere danneggiato da lunghe esposizioni a temperature molte elevate o da ambientiparticolarmente aggressivi specialmente quando la bombola è vuota.

In questo caso la bombola perde, quindi è inutilizzabile.



7.5 PROCEDURA RMA

CTS S.p.A. ha stabilito una procedura per l'autorizzazione alla restituzione della merce (RMA).
La compilazione e l'invio dell'RMA è parte integrante della procedura per rimandare le bombole a CTS, nelcaso si desideri che vengano riparate, sostituite o analizzate da CTS. Questo sia per i prodotti in garanziache fuori garanzia.
Il cliente può compilare in qualsiasi momento il modulo RMA CTS dal sito www.ctscyl.com o può richiedere il modulo a info@ctscyl.com.
Le bombole senza un appropriato modulo RMA verranno respinte da CTS S.p.A.

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

8. STOCCAGGIO

Conservare la bombola con valvola montata a temperatura ambiente in luogo asciutto, lontano da prodotti chimici, fonti di calore e ambienti corrosivi. La bombola deve essere fissata in posizione verticale o orizzontale per evitare che rotoli, ondeggi o si ribalti. Particolare attenzione deve essere prestata alla corretta protezione della valvola per evitare danni.

Per prevenire contaminazioni esterne e/o danni al rivestimento interno in plastica, tutte le bombole di tipo IV non dovrebbero essere immagazzinate senza pressione.

9. SPEDIZIONI

Le bombole di tipo 4, dovrebbero sempre avere una pressione interna di minimo 2 bar di gas inerte, questo per il mantenimento della pulizia e dell'igiene interna alla bombola.
Le norme o codici che classificano le merci come pericolose o non pericolose, e che ne regolano il trasporto, sono: *ADR* per il trasporto via terra, *ADN* e *IMGD* per il trasporto via nave, *RID* per il trasporto su ferrovia e *IATA* per il trasporto aereo.
I regolamenti *ADR, ADN, IMGD* e *RID* permettono di trasportare le bombole di azoto (e altri gas facenti parte dello stesso gruppo) con una pressione interna di massimo 2 bar senza che il trasporto venga classificato come pericoloso e, quindi, trasportabili senza particolari accorgimenti.
Il regolamento *IATA* prevede che il trasporto aereo di gas compressi sia sempre da ritenersi e debba sempre essere gestito come un trasporto di merce pericolosa, anche se all'interno della bombola vengono stoccati solo 2 bar. È per questo motivo che CTS S.p.A. suggerisce ai suoi clienti di seguire le indicazioni qui di seguito riportate, in modo da non dover spedire le bombole come merce pericolosa, ma al contempo utilizzare le bombole nel miglior modo possibile.

Tabella 2. Metodologie di trasporto permessi dai regolamenti

	Tipologia di trasporto			
Metodo	**Autotrasporto**	**Nave**	**Treno**	**Aereo**
Figura 4	X	X	X	-
Figura 5	X	X	X	-
Figura 6	-	-	-	X
Figura 7	-	-	-	X

Fig.4: Bombola con valvolina e pressione interna 2 bar

Fig.5: Bombola con valvola e pressione interna 2 bar

Fig.6: Bombola con tappino e senza pressione interna

Fig.7: Bombola con valvola aperta e nastro anti-manomissione

CTS S.p.A. consiglia di mantenere, dove permesso, sempre una pressione interna di 2 bar di gas inerte.
Nel caso non fosse permesso il trasporto in pressione (trasporto aereo), si consiglia di eseguire il lavaggio con gas inerte nelle prime tre / quattro ore dopo il ricevimento della bombola.

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com

10. ROTTAMAZIONE E SMALTIMENTO

Le bombole ritenute non sicure o delle quali non si riesce a leggere in modo chiaro l'etichetta di identificazione vanno immediatamente SCARTATE.
Un sistema sicuro per ROTTAMARE la bombola e renderla INUTILIZZABILE è praticare un foro nello strato strutturale del recipiente.

Procedere in questo modo:

- Accertarsi del corretto funzionamento della valvola
- Accertarsi che la bombola sia COMPLETAMENTE VUOTA
- Rimuovere la valvola soltanto se risultasse necessario alle operazioni di smaltimento per tipologia di rifiuti, altrimenti lasciarla montata
- Bloccare il corpo della bombola su idonea apparecchiatura di bloccaggio (banco da lavoro dotato di morsa), indossare i dispositivi di protezione individuale idonei per operazioni di foratura come guanti, occhiali, scarpe antinfortunistiche, ecc.
- Praticare un foro di piccolo diametro (es. 6 mm) sulla parte cilindrica della bombola
- Smaltire correttamente secondo le norme vigenti

Materiali di cui è composta una bombola CTS: fibre di carbonio, alluminio e/o acciaio, gomma e/o poliesteri. Tali materiali possono essere riciclati. NON DISPERDERE IN NATURA.

11. SOMMARIO USO E MANUTENZIONE

DA FARE:

- **Sempre** mantenere asciutti e puliti i filetti e l'interno della bombola.
- **Sempre** riempire le bombole soltanto con idrogeno o gas inerte
- **Sempre** rispettare i termini del collaudo.
- **Sempre** ispezionare le bombole esposte al fuoco o ad ambienti ad alta temperatura per un periodo prolungato.
- **Sempre** seguire le procedure di installazione e smontaggio del produttore della valvola e di CTS.
- **Sempre** scaricare lentamente la bombola per preservare l'integrità del rivestimento in plastica.
- **Sempre** utilizzare acqua pulita per effettuare le prove idrauliche.

DA NON FARE:

- **Non** scaricare la bombola fino a raggiungere 0 bar o meno.
- **Non** immagazzinare la bombola senza pressione, per preservare l'integrità dell'anima in plastica
- **Non** riempire la bombola senza inertizzarla prima.
- **Non** riempire la bombola con una pressione superiore al 110% della pressione di esercizio (PW).
- **Non** utilizzare la bombola con una pressione superiore alla pressione di esercizio (PW).
- **Non** scaricare rapidamente la bombola o creare vuoto all'interno della bombola.
- **Non** esporre direttamente il liner interno a temperature superiori a 65°C.
- **Non** pulire l'interno della bombola facendo rotolare all'interno chips, palline o altri materiali solidi mescolati con acqua.
- **Non** utilizzare prodotti chimici non compatibili con il PET per pulire l'interno della bombola.
- **Non** manomettere le protezioni superficiali (calotte finali, rivestimenti protettivi, verniciatura, cambio degli adesivi identificativi del produttore).
- **Non** utilizzare una bombola che è stata esposta alle fiamme e non è stata testata.
- **Non** utilizzare una bombola che è stata attaccata da sostanze chimiche.

Composite Technical Systems S.p.A.
Via Monsignor Faidutti, 9 - 33048 Chiopris-Viscone UD, Italy
Phone: +39 0432 991383 | info@ctscyl.com | www.ctscyl.com
VAT No 01155920323 | R.E.A. UD 273252 | Share Capital: € 1.000.000,00 | PEC: cts@pec.ctscyl.com