

# Istruzioni Operative

Per la manutenzione degli otturatori pneumatici

## Sommario

|                                                                   |          |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. GLOSSARIO .....</b>                                         | <b>1</b> |
| <b>2. MANUTENZIONE DEGLI OTTURATORI PNEUMATICI .....</b>          | <b>1</b> |
| 2.1. <i>PROCEDURE DI TEST</i> .....                               | 3        |
| 2.1.1. Test dell'otturatore .....                                 | 3        |
| 2.1.2. Test del pannello di controllo .....                       | 4        |
| 2.1.3. Test dei tubi di gonfiaggio .....                          | 5        |
| 2.1.4. Controllo periodico degli otturatori pneumatici .....      | 5        |
| 2.2. <i>SPIEGAZIONE DEI CRITERI DI PROVA PER I PRODOTTI</i> ..... | 6        |

## 1. GLOSSARIO

### **Controlli Periodici:**

Consistono nell'inserire l'otturatore nella tubazione e nell'aumentare la pressione all'interno dell'otturatore prima a 1,0 volte e successivamente a 1,3 volte la pressione di esercizio, verificandone la caduta di pressione dopo 30 secondi.

### **Manutenzione Preventiva:**

Insieme di attività di monitoraggio e cura dell'otturatore che hanno come obiettivo l'individuazione di eventuali anomalie di funzionamento prima che si verifichi la problematica durante l'esercizio dell'otturatore.

### **Test Visivi:**

Valutazioni preliminari dei vari componenti (otturatore, pannello di controllo, tubo di gonfiaggio) mirate ad individuare visivamente eventuali anomalie che possono compromettere il corretto funzionamento del singolo oggetto di prova.

### **Test Funzionali:**

Prove in cui vengono valutate le prestazioni dei singoli dispositivi dal punto di vista della loro operatività.

## 2. MANUTENZIONE DEGLI OTTURATORI PNEUMATICI

La manutenzione preventiva include il controllo degli otturatori pneumatici e degli accessori, attraverso l'esecuzione di prove e la sostituzione delle parti danneggiate, per assicurare la sicurezza degli operatori. Le prove includono test visivi, funzionali e controlli periodici.



Si raccomanda di eseguire un test visivo e funzionale del Sistema di otturazione pneumatica prima di ogni utilizzo.

I test visivi e funzionali possono essere eseguiti da un operatore qualificato per lavorare con gli otturatori pneumatici.

Le prove di pressione possono essere eseguite dopo che il test visivo del Sistema completo attesti che non vi siano riscontrati problemi. Durante le prove vanno indossati dispositivi di protezione individuali, che devono almeno includere un elmetto, occhiali protettivi, guanti, calzature e protezioni per l'udito.



Se l'otturatore è venuto a contatto con una sostanza organica o inorganica pericolosa, va prestata speciale attenzione alla sicurezza dell'operatore che pulisce l'otturatore. Utilizzare dispositivi di protezione individuale aggiuntivi, come tute da lavoro, protezione delle vie respiratorie, etc.

Si raccomanda di eseguire i test all'aperto, nel rispetto di un'adeguata distanza di sicurezza tra le persone nelle vicinanze e l'oggetto della prova, come anche rispetto alle costruzioni più prossime, prevedendo un adeguato rinforzo strutturale, una protezione dedicata, lo scarico della pressione e la manipolazione all'esterno dell'area di prova.



Le prove di pressione possono essere eseguite solo in tubi di dimensioni e resistenza adeguate conformi alla EN 13445-3.

Si raccomanda di eseguire controlli periodici nel 5°, 10° e 13° anno dalla fabbricazione dell'otturatore pneumatico. I controlli periodici comprendono test visivi e funzionali dell'intero sistema e devono essere condotti secondo la procedura specificata dal produttore o da una persona autorizzata dal produttore. Quando si eseguono controlli periodici, vanno osservate anche le normative locali applicabili. Una panoramica dei test consigliati è fornita nella tabella seguente.

Tabella 1

| Prova                                                                                                                                                                       | Periodicità                                                 | Qualifica dell'operatore                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Test dell'otturatore                                                                                                                                                        | Prima dell'uso<br>Dopo ogni uso<br>A cadenza annuale        | Persona qualificata per lavorare con gli otturatori pneumatici |
| Test del pannello di controllo                                                                                                                                              | Dopo ogni utilizzo<br>A cadenza annuale                     | Persona qualificata a lavorare con gli otturatori pneumatici   |
| Test dei tubi di collegamento                                                                                                                                               | Dopo ogni uso<br>A cadenza annuale                          | Persona qualificata a lavorare con gli otturatori pneumatici   |
| Controllo periodico dell'otturatore pneumatico<br><br> <i>Il Controllo è raccomandato!</i> | 5°, 8°, 10°, 11°, 12°, 13°<br>e 14° anno dopo la produzione | Il produttore o un soggetto autorizzato dal produttore         |

## 2.1. PROCEDURE DI TEST



Effettuare il test di gonfiaggio dell'otturatore all'aperto o in uno spazio dedicato. Utilizzare l'equipaggiamento di protezione individuale specificato durante il gonfiaggio dell'otturatore. Osservare il diametro massimo consentito del tappo e la pressione nell'otturatore durante tutta la prova.

### 2.1.1. Test dell'otturatore

#### *Test visivo dell'otturatore sgonfio:*

Controllare visivamente che l'otturatore sgonfio non sia danneggiato. Prestare particolare attenzione a rigonfiamenti, forature, tagli o altri danni meccanici insoliti. Ispezionare l'intera superficie dell'otturatore pneumatico, compreso il raccordo e gli eventuali golfari. Controllare visivamente che l'otturatore e il connettore pneumatici non presentino perdite. Per gli otturatori di dimensioni più piccole, stringere manualmente il corpo del tappo per far uscire l'aria e verificare visivamente la presenza di crepe.

#### *Test visivo dell'otturatore gonfiato:*

Controllare visivamente l'otturatore gonfiato. Utilizzando i tubi di gonfiaggio e il pannello di controllo, gonfiare l'otturatore pneumatico cilindrico fino a un massimo di 1,2 volte il diametro nominale minimo dell'otturatore selezionato e verificarne l'integrità. Gonfiare l'otturatore al diametro nominale massimo, assicurandosi che la pressione nel tappo pneumatico non superi 0,1 bar. Prestare particolare attenzione a rigonfiamenti, forature, tagli o altri danni meccanici insoliti. Se necessario, applicare acqua saponata su tutta la superficie dell'otturatore pneumatico, compreso il raccordo e gli eventuali golfari. Controllare visivamente che l'otturatore e il connettore pneumatici non presentino perdite. Per gli otturatori di dimensioni più piccole, stringere a mano il corpo del tappo per far uscire l'aria e verificare visivamente la presenza di crepe.

### 2.1.2. Test del pannello di controllo

#### *Test visivo:*

Controllare visivamente che il pannello di controllo non sia danneggiato. Prestare particolare attenzione al raccordo di sicurezza in ingresso, al raccordo di uscita, al manometro e alla sua scala visiva, all'alloggiamento e al coperchio di protezione.

#### *Test di pressione del pannello di controllo:*

Per testare la tenuta del pannello di controllo, collegarlo ad un compressore ed aumentare la pressione fino a 0,5 volte la pressione di esercizio. Usando un pennello, applicare acqua saponata sull'intera superficie del pannello di controllo, della valvola e di tutti i collegamenti. Una perdita è indicata da un flusso visibile di bolle d'aria. Dopo il test dell'acqua saponata, pulire il pannello di controllo con un panno asciutto. Il pannello di controllo può essere completamente immerso in acqua e controllato per eventuali perdite. Una perdita è indicata da un flusso visibile di bolle d'aria. Rimuovere il pannello di controllo dall'acqua e asciugarlo. Controllare visivamente tutti i componenti del controller per eventuali perdite.

#### *Test funzionale del pannello di controllo*



In un test funzionale, vengono testati due componenti del pannello di controllo: manometro e valvola di sicurezza.



Un test funzionale del pannello di controllo può essere eseguito solo dopo che il pannello di controllo ha superato il test visivo e il test di pressione.

Per il test funzionale del manometro, utilizzare un manometro di riferimento con campo di misura identico e una precisione superiore di una classe rispetto al manometro da testare. Collegare in serie il manometro di riferimento e il manometro da testare ad un compressore a pressione regolabile. Aumentare gradualmente la pressione alla sorgente e misurare la deviazione del manometro testato in tre punti (i, ii, iii):

- punto i: a circa 1/3 del valore nominale del pannello di controllo,
- punto ii: a circa 2/3 del valore nominale del pannello di controllo,
- punto iii: al valore nominale del pannello di controllo.

Se la deviazione in qualsiasi punto supera il 5% del valore nominale del pannello di controllo, il manometro testato non è adatto per un ulteriore utilizzo. Rimuoverlo dal servizio.

Per il test funzionale della valvola di sicurezza, collegare il pannello di controllo a un compressore a pressione regolabile. Aumentare gradualmente la pressione nel pannello di controllo fino a un massimo di 1,3 volte la pressione di esercizio o fino all'attivazione della valvola di sicurezza, ovvero quando ad es. inizia ad emettere un suono caratteristico. La valvola di sicurezza è idonea all'uso se attivata entro un intervallo di  $(1,1 \pm 0,05)$  volte la pressione di esercizio del pannello di controllo.



La valvola di sicurezza attivata emette un forte suono caratteristico.

### 2.1.3. Test dei tubi di gonfiaggio

#### *Test visivo:*

Controllare visivamente che i tubi di gonfiaggio non siano danneggiati. Prestare particolare attenzione al raccordo di collegamento, al raccordo di uscita, al tubo flessibile. Se si notano strappi, forature, zone indurite, zone a contatto con acidi o altri danni, il tubo non è adatto all'uso.

#### *Test di pressione dei tubi di gonfiaggio*

Per testare la tenuta dei tubi di gonfiaggio, collegarli a un compressore e riempirli a 0,5 volte la pressione di esercizio. Utilizzare un raccordo di bloccaggio per sigillare i tubi. Il tubo di gonfiaggio può essere completamente immerso in acqua e controllato per eventuali perdite. Una perdita è indicata da un flusso visibile di bolle d'aria. Rimuovere il tubo di gonfiaggio dall'acqua e asciugarlo. Se necessario, applicare acqua saponata sull'intera superficie dei tubi di gonfiaggio con una spazzola e verificare la presenza di perdite. Una perdita è indicata da un flusso visibile di bolle d'aria. Dopo il test con acqua saponata, pulire i tubi di gonfiaggio con un panno asciutto.

#### *Prova funzionale dei tubi di gonfiaggio:*



Un test funzionale dei tubi di gonfiaggio può essere eseguito dopo che i tubi di gonfiaggio abbiano superato il test visivo e il test di pressione.

Per il test funzionale dei tubi di gonfiaggio, collegare il tubo di collegamento al pannello di controllo e regolare gradualmente la pressione fino al valore di pressione massimo del manometro. Chiudere la valvola al compressore e verificare l'eventuale caduta di pressione sul manometro del pannello di controllo. Il tubo di gonfiaggio è idoneo all'uso se la caduta di pressione dopo 30 secondi non supera il 5% del valore di pressione massimo sul manometro.

### 2.1.4. Controllo periodico degli otturatori pneumatici



Un controllo periodico dell'otturatore pneumatico cilindrico può essere eseguito solo dopo che l'otturatore e i suoi accessori hanno superato i test visuali e funzionali.



Effettuare controlli periodici in tubi di prova di dimensioni corrispondenti al diametro massimo dell'otturatore pneumatico.

Osservare tutte le istruzioni di sicurezza e le avvertenze durante il test!

Per effettuare un controllo periodico dell'otturatore, tenere a portata di mano:

- tubo di prova
- compressore
- sistema di otturazione pneumatico
- misurino con acqua
- acqua saponata e un pennello per l'applicazione di acqua saponata

Inserire l'otturatore pneumatico nel tubo e gonfiarlo ad una pressione di 1,0 volte la pressione di esercizio. Dopo 30 secondi, controllare ripetutamente la pressione nell'otturatore (espansione dell'otturatore pneumatico) e regolarla a 1,0 volte la pressione di esercizio. Lasciare l'otturatore gonfio per 30 secondi. Trascorso questo tempo, controllare la pressione nell'otturatore. Se non c'è caduta di pressione, l'otturatore è pronto per ulteriori prove.

Gonfiare l'otturatore pneumatico a 1,3 volte la pressione di esercizio. Dopo 30 secondi, controllare ripetutamente la pressione nell'otturatore (espansione dell'otturatore pneumatico) e regolarla ad una pressione di prova di 1,3 volte la pressione di esercizio. Lasciare l'otturatore gonfio per 30 secondi. Trascorso questo tempo, controllare la pressione nell'otturatore. Se non c'è caduta di pressione, l'otturatore pneumatico è adatto all'uso.

Dopo la prova, scaricare l'aria dall'otturatore pneumatico e rimuovere l'otturatore dal tubo. Controllare visivamente che l'otturatore sia nello stato sgonfio che da gonfio.



I prodotti o le apparecchiature danneggiati sono pericolosi da utilizzare, motivo per cui devono essere rimossi dal servizio e sostituiti con quelli idonei.

## **2.2. SPIEGAZIONE DEI CRITERI DI PROVA PER I PRODOTTI**

Nella tabella seguente sono spiegati i criteri che possono aiutarti a decidere se e come testare il prodotto. La tabella include immagini puramente simboliche per aiutarti a identificare il difetto. I prodotti con i difetti elencati non sono idonei per un ulteriore utilizzo.

| Criterio       | Spiegazione                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Immagine |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Perdita        | Qualsiasi perdita d'aria dall'otturatore è considerata una perdita. Può verificarsi una perdita in un'area perforata o danneggiata del corpo dell'otturatore o nella parte inferiore dell'otturatore pneumatico. Possono verificarsi perdite anche sui componenti metallici (giunto, flangia, tubo bypass). |          |
| Tagli visibili | Tracce di usura e tagli possono svilupparsi sugli otturatori pneumatici a causa del loro spostamento lungo il tubo durante l'uso.                                                                                                                                                                           |          |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Crepe e indentazioni dovute alla superficie dura                                  | Tagli, crepe o indentazioni sulla superficie dell'otturatore possono formarsi nel punto di contatto tra l'otturatore e il tubo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |
| Distribuzione del cavo portante nell'otturatore pneumatico                        | La distribuzione del carico attraverso il cavo portante può avvenire solo con otturatori pneumatici cilindrici rinforzati. Quando si gonfiano gli otturatori pneumatici all'esterno del tubo (fino a un diametro massimo del 20% superiore al diametro nominale minimo del tappo selezionato), è possibile osservare la dispersione dei fili del cavo nel corpo in gomma del tappo. La differenza nella distribuzione del cavo può essere al massimo del 20%. |    |
| Rimodellamento della copertura o del fondo di un otturatore pneumatico cilindrico | Durante il gonfiaggio di un tappo pneumatico cilindrico, la copertura o il fondo possono diventare ellittici. La differenza di diametro può essere al massimo del 5%.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |
| Debole legame gomma-gomma                                                         | Il gonfiaggio di un otturatore pneumatico può causare uno scarso legame tra gli strati di gomma, con conseguente separazione del bordo del corpo in gomma dal coperchio o dal fondo.                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| Debole legame gomma-metallo                                                       | Il gonfiaggio di un otturatore pneumatico può causare uno scarso legame tra la gomma e le parti metalliche integrate, con conseguente separazione della gomma dal metallo, desquamazione, spaccatura, delaminazione. Nel caso dei tappi di bypass, potrebbe causare un legame debole tra il tubo di bypass e il suo raccordo metallico.                                                                                                                       |  |
| Sovraccarico dell'otturatore pneumatico                                           | Il sovraccarico di un otturatore pneumatico si verifica quando l'otturatore è inserito in modo errato nel tubo; si manifesta come una deformazione dell'otturatore (l'otturatore si gonfia oltre il suo diametro nominale).                                                                                                                                                                                                                                   |  |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                     |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Impatto della luce del sole       | Gli otturatori pneumatici esposti alla luce solare diretta possono sviluppare crepe sull'intera superficie esposta alla luce solare, sia sul corpo in gomma che sul fondo.                                                                                                                                                                                                      |  |
| Influenza delle sostanze chimiche | Gli otturatori pneumatici esposti a sostanze aggressive possono sviluppare crepe o superfici corrose.                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| Stoccaggio improprio dei prodotti | Si possono formare dei corrugamenti sulla superficie degli otturatori pneumatici se non conservati secondo le istruzioni per l'uso, o sottoposti a pressione negativa per un lungo periodo di tempo. Il tessuto portante nei corrugamenti può deformarsi. In questo caso i tappi non assumono più la forma corretta una volta gonfiati, motivo per cui non sono adatti all'uso. |  |



In caso di dubbi su un ulteriore utilizzo sicuro dell'otturatore pneumatico e dell'attrezzatura, consultare il rivenditore del prodotto, l'officina di riparazione autorizzata o il produttore.