

**TYPE**  
**APM**  
DOPPIO EFFETTO (D.E.)  
SINGOLO EFFETTO (S.E.)  
DOUBLE ACTING (D.A.)  
SINGLE ACTING (S.A.)

**ATTUATORI PNEUMATICI**  
**PNEUMATIC ACTUATORS**

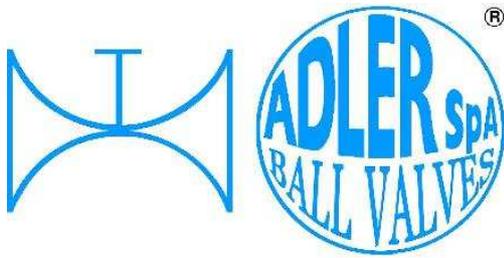
**ACTIONNEURS PNEUMATIQUE**  
**PNEUMATISCHER AUSLÖSER**

**MANUALE DI SICUREZZA,  
INSTALLAZIONE, USO E MANUTENZIONE**  
*SAFETY, INSTALLATION, MAINTENANCE AND OPERATING  
MANUAL INSTRUCTION*



**IP66**





# TYPE

# APM

**DOBPIO EFFETTO (D.E.)**  
**SINGOLO EFFETTO (S.E.)**  
**DOUBLE ACTING (D.A.)**  
**SINGLE ACTING (S.A.)**

## INDICE / INDEX

1.0	<b>INTRODUZIONE / GENERAL</b>
2.0	<b>ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA / WARNING</b>
3.0	<b>CONDIZIONI DI LAVORO E DATI TECNICI / WORKING CONDITIONS AND TECHNICAL DATA</b>
4.0	<b>CARATTERISTICHE FUNZIONALI E SENSO DI ROTAZIONE / OPERATION FUNCTION AND ROTATION SENSE</b>
5.0	<b>ISTRUZIONI DI INSTALLAZIONE ATTUATORE / INSTALLATION INSTRUCTION</b>
6.0	<b>ISTRUZIONI DI MANUTENZIONE (SMONTAGGIO E RIMONTAGGIO) / MAINTENANCE INSTRUCTION (DISASSEMBLY AND ASSEMBLY)</b>
7.0	<b>STOCCAGGIO A MAGAZZINO / STORAGE</b>
8.0	<b>UTILIZZO IN AMBIENTE ATEX / USE IN ATEX ENVIRONMENT</b>
9.0	<b>INDICAZIONI DI SICUREZZA / SAFETY INDICATION</b>

## 1.0 INTRODUZIONE / INDEX

Questo manuale di istruzioni contiene importanti informazioni relative all'installazione, all'utilizzo, alla manutenzione e allo stoccaggio degli attuatori pneumatici ADLER APM.

Questo manuale si riferisce ad attuatori con corsa di 90°, 120° e 180°. Leggere queste istruzioni attentamente e conservarle in caso di necessità. È importante che l'assemblaggio e il disassemblaggio degli attuatori sia effettuato solo da personale istruito.

This instruction manual contains important informations regarding the installation, operation, maintenance and storage for the ADLER APM pneumatic actuators.

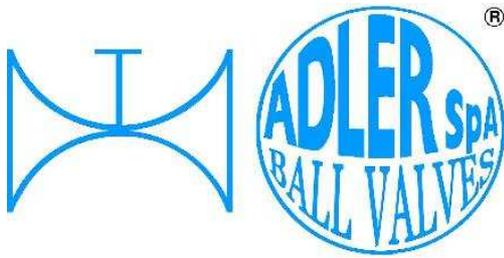
This instruction manual refers to actuators with 90°, 120° and 180° stroke. Please read these instructions carefully and save them for future reference. It's important that only properly trained personnel disassemble or assemble the actuators.

## 2.0 ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA / WARNING

- Non azionare l'attuatore utilizzando gas o liquidi infiammabili, instabili, ossidanti, esplosivi o corrosivi ma solo aria secca non lubrificata e filtrata.
  - Per attuatori utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva, assicurarsi che le parti interne dell'attuatore non vengano mai in contatto con l'atmosfera esterna.
  - Utilizzare l'attuatore solo nei limiti di pressione indicati nelle specifiche tecniche.
  - L'utilizzo dell'attuatore al di fuori del range di temperatura previsto può danneggiare componenti interni ed esterni (lo smontaggio delle molle di ritorno può diventare pericoloso).
  - L'utilizzo dell'attuatore in ambiente corrosivo senza adeguate protezioni può danneggiare componenti interni ed esterni.
  - Non smontare le molle incartucciate in quanto lo smontaggio può essere operazione pericolosa. Per ulteriori informazioni contattare Adler S.p.A.
  - Isolare le linee di alimentazione aria e assicurarsi che la connessione dell'aria all'attuatore sia libera prima della sua installazione e messa in servizio.
  - Non rimuovere le culatte o smontare l'attuatore quando è pressurizzato.
  - Prima dell'installazione su una valvola, assicurarsi che la rotazione di valvola e attuatore sia concorde e che l'orientazione degli indicatori di posizione sia corretta.
  - Se l'attuatore è incorporato in un impianto, l'acquirente deve assicurarsi che vengano rispettate le normative di sicurezza vigenti.
  - Non toccare l'attuatore quando è collegato all'impianto.
  - Garantire la corretta messa a terra dell'attuatore APM
- Do not operate the actuator using unstable, inflammable, explosive, corrosive, oxidising gases or liquids, but only dry, not lubricated and filtered air.
  - If the actuator is installed in potentially explosive zone, make sure that the internal parts of the actuator cannot come in contact with the external atmosphere.
  - The actuator should be used only within pressure limits indicated in the technical specifications.
  - Operating the actuator above temperature limits will damage internal and external components (disassembly of spring return may become dangerous).
  - Operating the actuator in corrosive environment with incorrect protection may damage external and internal parts.
  - Do not disassemble the spring cartridge. Disassembly may result in injury. For further information contact Adler S.p.A.
  - Isolate all air lines and make sure that actuator air connection is vented before installation or servicing of the actuator.
  - Do not remove end caps or disassemble the actuator when is pressurized.
  - Before installing on a valve, make sure that the rotation of valve and actuator are the same and that the indicator position orientation is also correct.
  - If the actuator is incorporated in a system or in a plant, the customer shall ensure that the local safety regulations are observed.
  - Do not touch the actuator when is assembled on the line.
  - Correct grounding of the APM actuator must be guaranteed

## 3.0 CONDIZIONI DI LAVORO E DATI TECNICI / WORKING CONDITIONS AND TECHNICAL DATA

- **Fluido operativo:**  
Aria secca non lubrificata, filtrata prima dell'ingresso (dimensione max delle particelle: 30 µm).
- **Pressione dell'aria:**  
Doppio effetto e Singolo effetto: da 2,5 bar a 6,5 bar (da 35 psi a 95 psi).
- **Temperatura operativa**  
Il range di temperatura operativa per l'attuatore standard è -20°C < T < +80°C. Su richiesta è possibile avere applicazioni ad alta temperatura (-20°C < T < +150°C) e a bassa temperatura (-40°C < T < +80°C).
- **Corsa**  
La corsa per l'attuatore APM standard è di 90° ± 3° con doppia regolazione. Su richiesta è possibile avere un attuatore con corsa di 120° ± 3° o 180° ± 3°.
- **Tempi operativi**  
La velocità di movimento dipende da diversi fattori (pressione, valvola, coppia, frequenza, temperatura): non è determinabile senza le condizioni al contorno.
- **Lubrificazione**  
Tutte le parti in movimento dell'attuatore vengono consegnate lubrificate a vita.
- **Costruzione**  
L'attuatore ADLER APM è progettato e costruito per applicazione sia interna che esterna.
- **Marcatura**  
Il tipo di attuatore, la dimensione, la temperatura, la pressione operativa, il quadro, il Ø attacco filettato e la foratura ISO sono indicati sull'attuatore stesso.
- **Connessioni**  
Foratura inferiore per accoppiamento valvola, secondo norme ISO 5211/DIN 3337. Interfaccia per elettrovalvola, estremità superiore albero e foratura superiore per fissaggio accessori secondo NORME VDI/VDE 3845, NAMUR.
- **Collaudo**  
Ogni singolo attuatore è testato pneumaticamente, certificato e garantito per un numero di manovre tra 300.000 e 500.000 (in funzione delle dimensioni). Tale garanzia è subordinata ad un uso corretto (vedere condizioni di esercizio).
- **Operating media:**  
Dry and not lubricated air, filtered before intake (maximum particle size must not exceed 30 µm).
- **Air supply:**  
Double acting and spring return: from 2,5 bar to 6,5 bar (from 35 to 95 psi).
- **Operating temperature**  
The temperature range for the Standard Actuator is -20°C < T < +80°C. On request is possible to have actuator for low temperature (-40°C < T < +80°C) or for high temperature (-20°C < T < +150°C).
- **Stroke**  
The stroke for APM standard actuator is 90° ± 3° with double adjustment. On request is possible to have an actuator with stroke of 120° or 180° ± 3°.
- **Operating time**  
The operating speed depends on several factors (supply pressure, valve type and torque, frequency of operation and temperature).
- **Lubrication**  
The actuator is factory life lubricated in normal working conditions.
- **Construction**  
The ADLER APM actuator design is suitable for both indoor and outdoor installation.
- **Actuator Marking**  
The actuator type, size, operating pressure and temperature, the female connection, the ISO drilling and the threaded connection type are marked on the actuator.
- **Connections**  
Bottom drilling to match valve is in accordance with ISO 5211/DIN 3337. Interface for solenoid valve, shaft top end and top drilling to assemble accessories are in accordance with VDI/VDE 3845, NAMUR.
- **Inspection**  
Each unit is pneumatically tested and certified and guaranteed for a moves n° between 300.000 and 500.000 (depending on dimensions). Such warranty is subject to a proper use (see the specifications).



# APM TYPE

**DOPIO EFFETTO (D.E.)**  
**SINGOLO EFFETTO (S.E.)**  
**DOUBLE ACTING (D.A.)**  
**SINGLE ACTING (S.A.)**

## 4.0 CARATTERISTICHE FUNZIONALI E SENSO DI ROTAZIONE / OPERATING FUNCTION AND ROTATION SENSE

### DIAGRAMMI DI COPPIA/TORQUE DIAGRAM

#### SINGOLO EFFETTO/SPRING RETURN

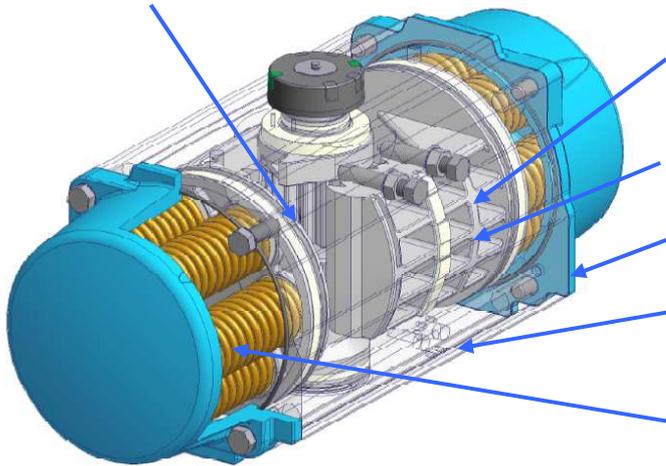
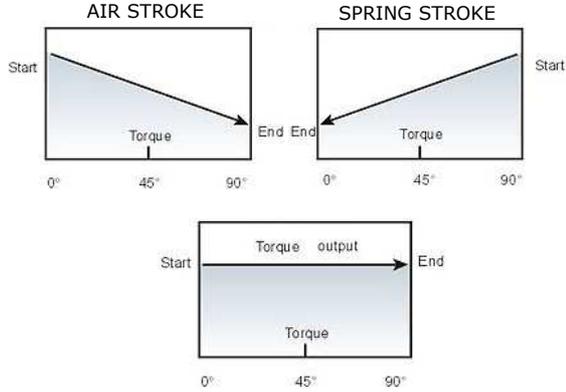
La coppia varia a seconda del verso di rotazione. In apertura (AIR STROKE) si ha il valore massimo a 0° per poi decrescere in quanto aumenta la forza delle molle compresse. In chiusura (SPRING STROKE) si ha il valore massimo all'inizio della corsa (90° o 120° o 180° a seconda del modello) per poi decrescere a causa dell'estensione delle molle.  
*The output torque vary according to the sense of rotation. In opening (AIR STROKE) starts from a maximum value (0°) to decreasing, due to the spring force when they compress. In closing (SPRING STROKE) you have the maximum value at the start of the stroke (90° or 120° or 180° depending on the model) and then decrease due to the springs extension*

#### DOPIO EFFETTO/DOUBLE ACTING

La coppia in output è costante con lo spostamento e in entrambe le direzioni di rotazione.  
*The output torque is constant with the displacement and in both rotations.*

### CARATTERISTICHE FUNZIONALI / DESIGN FEATURES

**Pignone Inox (opp. Nickelato), anti espulsione e montato su boccole** (massima durata e sicurezza)  
**Inox (or Nickel-plated) blow-out resistant and bearing guided pinion** (maximum safety and life cycle)



**Meccanismo di movimentazione a doppio pistone e pignone** (semplice costruzione, montaggio semplice, alta durata e coppia precisa)  
**Dual-piston rack and pinion movement mechanism** (for smart construction, easy mounting, high cycle life and precise torque)

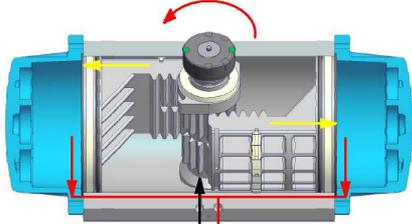
**Pistoni in alluminio a doppio pattino** (movimento preciso, massima durata)  
**Double slider aluminium pistons** (precise movement, high cycle life)

**Stesso corpo e culatte per entrambi i modelli** (doppio e singolo azionamento)  
**Same body and end-caps for both models** (double acting and spring return model)

**Corpo in alluminio estruso anodizzato** (x basso coefficiente di frizione)  
**Fully coated extruded aluminium body** (for lower coefficient of friction)

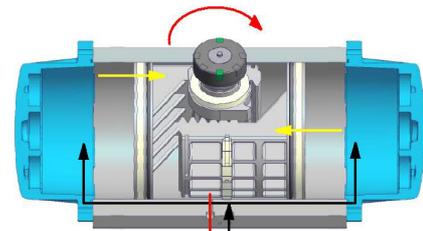
**Design a più molle con molle precaricate e rivestite**  
**Multi-spring design with preloaded and coated springs**

### SENSO DI ROTAZIONE / ROTATION SENSE

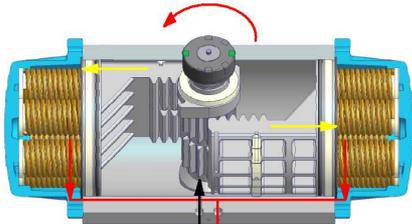


**DOPIO EFFETTO**  
**DOUBLE ACTING**

In apertura l'aria entra dalla porta C, i pistoni si aprono e si scarica l'aria esausta da L (ROTAZIONE ANTIORARIA)  
*In opening, air supplied to Port C forces piston toward lateral and exhaust air exit at port L (COUNTERCLOCKWISE ROTATION)*

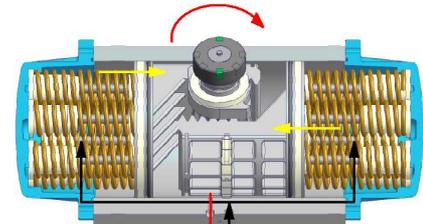


In chiusura l'aria entra dalla porta L, i pistoni si chiudono e si scarica l'aria esausta da C (ROTAZIONE ORARIA)  
*In closing, air supplied to Port L forces piston toward centre and exhaust air exit at port C (CLOCKWISE ROTATION)*

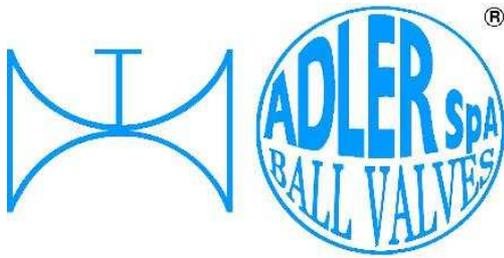


**SINGOLO EFFETTO**  
**SINGLE ACTING**

In apertura l'aria entra dalla porta C, i pistoni si aprono, le molle comprimono e si scarica l'aria esausta da L (ROTAZIONE ANTIORARIA)  
*In opening, air supplied to Port C forces piston toward lateral compressing the springs and exhaust air exit at port L (COUNTERCLOCKWISE ROTATION)*



In chiusura viene aspirata aria dalla porta L, le molle compresse spingono i pistoni in chiusura verso il centro e si scarica l'aria esausta da C (ROTAZIONE ORARIA)  
*In closing, without air supplied, the springs forces the piston to the centre position and exhaust air exit at port C (CLOCKWISE ROTATION)*



# TYPE

# APM

**DOBPIO EFFETTO (D.E.)**  
**SINGOLO EFFETTO (S.E.)**  
**DOUBLE ACTING (D.A.)**  
**SINGLE ACTING (S.A.)**

## 5.0 ISTRUZIONI DI INSTALLAZIONE ATTUATORE / ACTUATOR INSTALLATION INSTRUCTION

L'attuatore ADLER APM è un apparecchio pneumatico per il controllo remoto di valvole industriali.

In particolare l'attuatore ADLER APM standard opera su un angolo di 90°, rendendo possibile apertura e chiusura di valvole a ¼ di giro, principalmente valvole a sfera.

Tutte le informazioni tecniche necessarie per l'installazione corretta e sicura dell'attuatore sulla valvola (dimensioni, coppia in uscita, volume di aria, regolazione corsa, temperatura di utilizzo) sono chiaramente indicate sull'attuatore e sulla scheda tecnica.

Leggere attentamente le informazioni tecniche seguenti prima di procedere con l'installazione dell'attuatore.

### IMPORTANTI INFORMAZIONI DI SICUREZZA:

- L'attuatore non deve essere pressurizzato durante l'installazione
- Durante la connessione dell'attuatore con l'impianto di alimentazione aria va mantenuta la maggiore pulizia possibile (filtri, elementi di fissaggio, guarnizioni devono essere puliti e senza polvere)
- Durante il montaggio di accessori sull'attuatore, assemblarli mantenendo facilmente accessibile la testa superiore del pignone
- Prima del fissaggio attuatore-valvola, accertarsi che entrambi siano correttamente allineati in funzione del senso di rotazione richiesto

### CONTROLLI E CONNESSIONI:

L'attuatore presenta una o più forature a norme ISO 5211 (DIN 3337) sulla faccia inferiore, a seconda dei modelli, per il fissaggio diretto della valvola da azionare o della staffa di fissaggio, quando richiesto dalla valvola.

Sulla faccia superiore dell'attuatore è presente di serie la foratura a norme NAMUR, per il fissaggio di accessori di rilevamento posizione e/o di comando (Box e fine corsa).

L'attuatore ADLER APM ha inoltre di serie la chiave inferiore femmina poligonale, che permette l'accoppiamento con alberi valvola o prolunghe di adattamento, a chiave quadra, con possibilità di inserimento a 45° o 90°.

The ADLER APM actuator is a pneumatic device for the remote operation of industrial valves.

The standard ADLER APM actuator operate through 90°, permitting the opening and closing of ¼ turn valves, mainly for ball valves.

All the necessary technical information to install the actuator correctly and safely on a valve (Dimension, Output Torque, Air Volum and Stroke Adjustment, Operating temperature) is stated clearly on the Actuator in technical data sheets.

Please read this technical information carefully, before proceeding with the actuator installation.

### IMPORTANT SAFETY NOTICE:

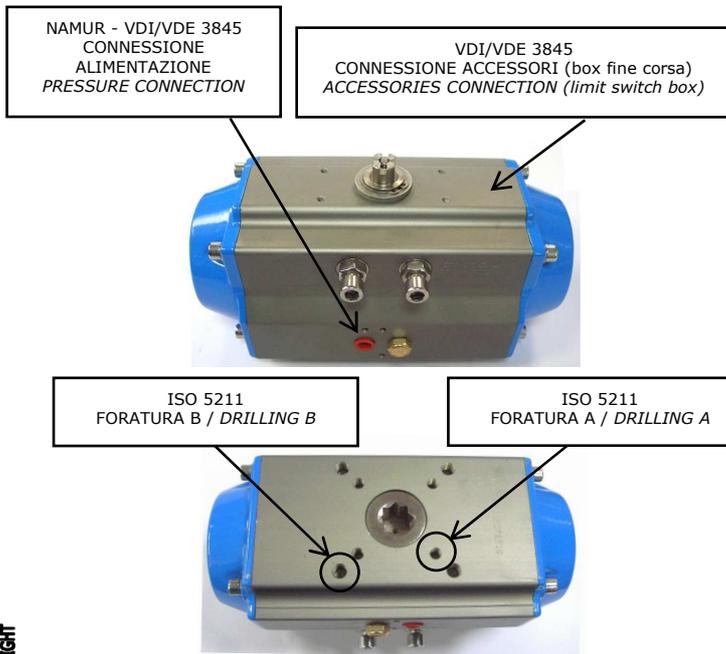
- The actuator must not be pressurized at any time during installation.
- The utmost cleanliness is required during air supply connection to the actuator: pipe thread, fittings and seals must be clean and dirt free.
- When fitting accessories on the actuator assemble them in such a way that the top of the pinion is easily accessible.
- Before fitting on the valve, make sure that both the actuator both the valve are correctly orientated, depending upon which direction of rotation is required.

### CONTROLS AND CONNECTIONS:

The actuator have one or more drilling according to ISO 5211 (DIN 3337) on the bottom surface, for the direct mount of the valve or for the bracket fixing, when needed from the valve.

On the top surface there's, as standard equipment, the drilling according to NAMUR norms, for the positioning or command accessories mounting (box, limit switch).

The ADLER APM actuator owns as standard equipment a polygonal female connection, which allows the coupling with valve shaft or extended bonnet with square wrench, with the possibility to mount it or at 45° or 90°.



Forature inferiori di montaggio a norme ISO 5211 Bottom drilling according to ISO 5211				
MODELLO TYPE	DIMENSIONE/DIMENSION A ISO Ø mm		DIMENSIONE/DIMENSION B ISO Ø mm	
APM102	F03	36 (M5)		
APM105	F03	36 (M5)	F05	50 (M6)
APM123	F03	36 (M5)	F05	50 (M6)
APM148	F05	50 (M6)	F07	70 (M8)
APM164	F05	50 (M6)	F07	70 (M8)
APM186	F07	70 (M8)	F10	102 (M10)
APM205	F07	70 (M8)	F10	102 (M10)
APM214	F07	70 (M8)	F10	102 (M10)
APM242	F10	102 (M10)	F12	125 (M12)
APM287	F10	102 (M10)	F12	125 (M12)
APM305	F10	102 (M10)	F14	140 (M16)
APM333			F14	140 (M16)
APM352			F16	165 (M20)
APM500			F16	165 (M20)
APM680			F16	165 (M20)
APM750	F16	165 (M20)	F25	254 (M16)
APM900	F16	165 (M20)	F25	254 (M16)

## 6.0 ISTRUZIONI DI MANUTENZIONE (SMONTAGGIO E RIMONTAGGIO) / MAINTENANCE INSTRUCTION (DISASSEMBLY AND ASSEMBY)

Tramite le informazioni sotto riportate, Adler S.p.A fornisce all'utilizzatore finale tutte le informazioni necessarie per la manutenzione.

La manutenzione di attuatori Adler S.p.A è permessa solo al personale Adler S.p.A o a personale che sia stato opportunamente istruito.

### Ogni inosservanza comporterà il decadimento della garanzia!

Per un buon funzionamento dell'attuatore e per garantirne una lunga durata, si consiglia un piano di manutenzione da effettuare tra 300.000 e 500.000 manovre per verificare lo stato di usura di O-Ring, sedi e tenute in plastica (\*). In caso di usura avanzata si procederà alla sostituzione.

L'attuatore deve essere utilizzato con aria secca non lubrificata e filtrata: in caso di condizioni di utilizzo gravose si consiglia di intensificare le operazioni di controllo e manutenzione.

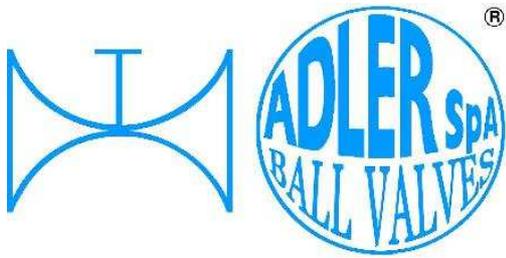
With the information given below, Adler S.p.A provides the end user with all the required informations necessary for the maintenance.

Maintenance of the APM actuators is allowed only to personnel of Adler S.p.A or to personnel which are properly instructed.

### By contraventions the guarantees expires!

To ensure a long-lasting use of the actuator, we suggest a maintenance testing between 300.000 and 500.000 moves, in order to verify the state of wear of O-rings and plastic bushing/bearings (\*). If during the testing these parts result worn, they will have to be replaced.

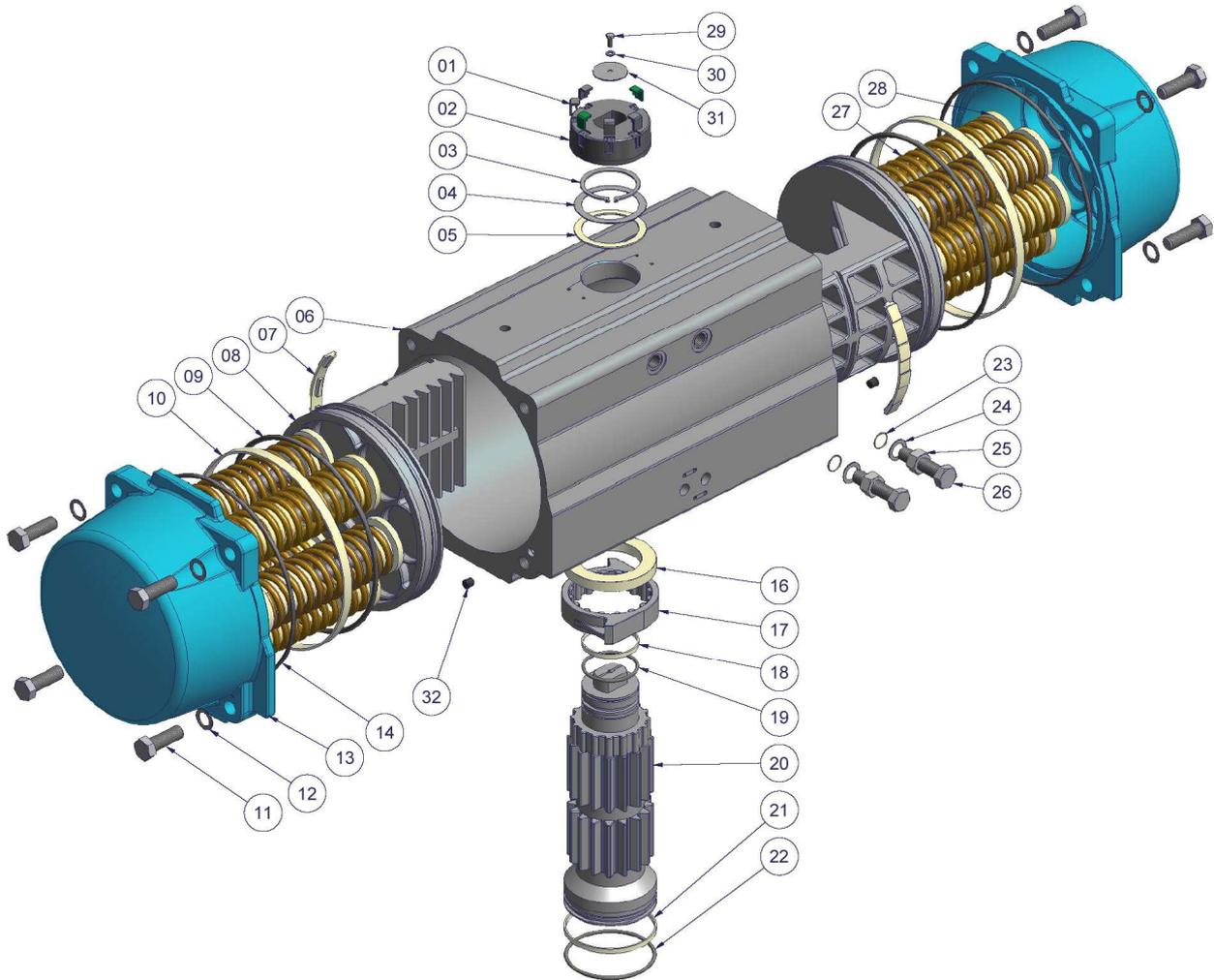
The actuators have to be used with filtered dry not lubricated air: under hard working conditions, intensive maintenance may be required.



# TYPE

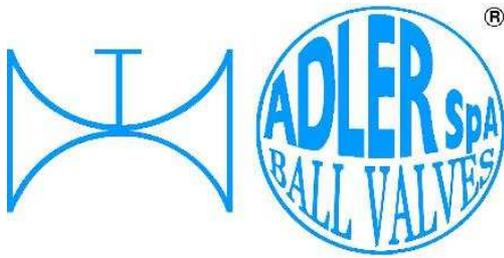
# APM

**DOPIO EFFETTO (D.E.)**  
**SINGOLO EFFETTO (S.E.)**  
**DOUBLE ACTING (D.A.)**  
**SINGLE ACTING (S.A.)**



(\*) Incluso nel kit delle parti di ricambio / Included into spare parts kit  
 (Δ) Presente solo da APM 102 a APM 242 / Present only from APM 102 to APM 242

Part #	Q.tà Q.ty	Descrizione Description	Materiali Materials
01	6	Indicatori/Indicators	PP GF30
02	1	Tappo/Cap	PP GF30
03	1	Anello elastico/Spring clip (pinion)	AISI 304
04*Δ	1	Rondella/Thrust Washer (pinion)	AISI 304
05*	1	Bussola esterna/ External bearing gasket	PPA
06	1	Corpo/Body (Anodizzato / Anodized)	AL6005 (Estruso/Extruded)
07*	2	Anello guida pistone/Piston bush	Nylon 6.6
08	2	Pistone/Piston	AL6005 (P. Fuso/Die cast)
09*	2	O-Ring (Pistone/Piston)	NBR70
10*	2	Anello Pistone/Piston bearing	PPA
11	8	Vite/Bolt	AISI 304
12	8	Rondella/Flat gasket	AISI 304
13	2	Culatta/End (Rivestimento in poliestere / Polyester coating)	AL6005
14*	2	O-Ring (culatta/end cap)	NBR70
16*	1	Bussola interna /internal bearing gasket	PPA
17	1	Camma/Travel adjuster	AISI 304
18*	1	Boccola sup. Pignone /Top pinion bearing	PPA
19*	1	O-Ring (superiore pignone/Pinion top)	NBR70
20	1	Pignone/Pinion	C45 + ENP / AISI 304
21*	1	Boccola inf. pignone/Bottom pinion bearing	PPA
22*	1	O-Ring (Infe Pignone/Pinion bottom)	NBR70
23*	2	O-Ring (vite regolazione/Adjusting bolt)	NBR70
24	2	Rondella/Washer (Regolazione/Adjusting)	AISI 304
25	2	Dado/nut (Regolazione/Adjusting)	AISI 304
26	2	Vite regolazione/Adjusting bolt	AISI 304
27	0 ÷ 12	Molle/Spring	60Si2MnA
28	0 ÷ 12	Fissaggio molla/Spring cartridge	PP GF30
29	1	Vite/Bolt	AISI 304
30	1	Rondella/Washer	AISI 304
31	1	Rondella/Washer	AISI 304
32*	2	Tappo culatta/End cap	NBR



# TYPE

# APM

**DOBPIO EFFETTO (D.E.)**  
**SINGOLO EFFETTO (S.E.)**  
**DOUBLE ACTING (D.A.)**  
**SINGLE ACTING (S.A.)**

## 6.1 SMONTAGGIO/DISASSEMBLY

- Quando è richiesto lo smontaggio dell'attuatore per manutenzione, prima di tutto scollegare meccanicamente l'attuatore dalla valvola.
- Verificare che l'attuatore non sia pressurizzato e che sia scollegato da eventuali collegamenti elettrici.
- Verificare che le porte C e L abbiano libero sfogo e siano libere da accessori o dispositivi.
- Se l'attuatore è a singolo effetto, verificare che sia in posizione di riposo prima di disassemblare.

### Rimozione indicatore

- Rimuovere gli indicatori (1) e il tappo (2) dalla sommità del pignone.

### Rimozione viti di regolazione

- Svitare le 2 viti di regolazione (26), insieme a rondelle (24) e dadi (25)
- Rimuovere gli O-Ring (23), scartarli in caso di sostituzione delle parti di consumo.

### Rimozione culatte

- Svitare le 8 viti (11) dalle culatte (13): nel caso in cui l'attuatore sia a singolo effetto, le culatte dovrebbero essere distaccabili dopo ca. 5 giri di vite. Se non avviene il distacco, le cartucce molle potrebbero essere danneggiate: in tal caso non continuare con lo smontaggio e contattare ADLER per la manutenzione.
- Per attuatori a singolo effetto, rimuovere le cartucce molle (27) e (28).
- Rimuovere gli O-Ring delle culatte (14), scartarli in caso di sostituzione delle parti di consumo.

### Rimozione pistoni

- Mantenendo il corpo (6) in una morsa, ruotare il pignone (20) finché i pistoni (8) siano scollegati dal pignone, così da poter essere smontati a mano. Se i pistoni sono duri da sfilare, utilizzare un paio di pinze inserendo i becchi nelle sedi molle (attenzione a non danneggiare la superficie del pistone).
- Rimuovere gli O-Ring pistone (9) usando un piccolo cacciavite. Rimuovere gli anelli guida pistone (7) e (10), scartarli in caso di sostituzione materiale di consumo.

### Rimozione pignone

- Rimuovere l'anello elastico (3) utilizzando le pinze opportune, la rondella (4) e la bussola esterna (5).
- Applicare una forza verso il basso per far fuoriuscire il pignone (20) dal corpo (6) a sufficienza per rimuovere la bussola interna (16) e la camma (17). Spingere poi il pignone completamente fuori dal corpo.
- Rimuovere gli O-Ring superiore (19) e inferiore (22) e le boccole superiore (18) e inferiore (21)

In caso di ripristino di materiale consumato, sostituire la boccia interna (16), gli O-Ring (19) e (22), le boccole (18) e (21).

QUANDO TUTTI I COMPONENTI SONO SMONTATI, VERIFICARE LE SUPERFICI DI CONTATTO E DI USURA PER RILEVARE EVENTUALI ECCESSIVI CONSUMI O DANNEGGIAMENTI.

ASSICURARSI CHE TUTTE LE PARTI SIANO ANCORA ENTRO LE TOLLERANZE PREVISTE DALLA FABBRICA PRIMA DEL RIASSEMBLAGGIO.

ASSICURARSI CHE TUTTE LE PARTI METALLICHE SIANO PULITE ED ESENTI DA BAVE E TRUCIOLI.

## 6.2 MONTAGGIO/ASSEMBLY

Lubrificare l'interno della camera cilindrica, le sedi degli O-Ring e le superficie di scorrimento di pistoni e pignone con lubrificante opportuno.

### Assemblaggio pignone

- Montare le boccole superiore (18) e inferiore (21) e gli O-Ring superiore (19) e inferiore (22) sul pignone (20).
- Inserire parzialmente il pignone nel corpo (6), installare la camma (17) nella corretta posizione, montare la bussola interna (16).
- Inserire completamente il pignone nel corpo.
- Fissare la bussola esterna (5), la rondella (4) e l'anello elastico (3).

### Assemblaggio pistoni

- Installare gli O-Ring (9) e gli anelli guida (7) e (10).
- Mantenendo il corpo in posizione orizzontale inserire contemporaneamente i 2 pistoni (8) finché non entrano a contatto con la cremagliera.
- Assicurarsi che i pistoni, in posizione di accoppiamento con il pignone, siano in posizione simmetrica e che i rispettivi denti si inseriscano contemporaneamente sui denti del pignone.
- Testare le posizioni di apertura e chiusura, verificando il corretto allineamento dell'estremità superiore del pignone.

### Assemblaggio molle e culatte

- Per attuatore a singolo effetto inserire la corretta quantità di molle (27) e (28), in accordo con lo schema sotto indicato.
- Montare gli O-Ring culatta (14) nelle sedi sulle culatte, per entrambe le culatte.
- Montare le culatte sul corpo (6) e verificare che gli O-Ring rimangano nella propria sede.
- Inserire le viti (11) e serrarle ad incrocio.

### Assemblaggio viti di regolazione e regolazione corsa

- Inserire nei fori le viti di regolazione (26), i dadi (25), le rondelle (24) e gli O-Ring (23).
- Avvitare le viti (26) sul corpo. La regolazione corsa per un attuatore a rotazione standard (senso orario in chiusura) è:
  - 0° (Regolazione corsa da Chiuso): con l'attuatore in posizione chiuso avvitare o svitare la vite destra (vista dall'alto) di regolazione (26) fino a che sia raggiunta la posizione desiderata. Serrare poi il dado (25).
  - 90° ((Regolazione corsa da Aperto): con l'attuatore in posizione aperto avvitare o svitare la vite sinistra (vista dall'alto) di regolazione (26) fino a che sia raggiunta la posizione desiderata. Serrare poi il dado (25).

### Assemblaggio indicatore di posizione

- Montare l'indicatore di posizione (4) sul pignone verificando che la posizione indicata sia quella desiderata.

- When disassembly of actuator is required for maintenance, firstly remove the actuator from the valve.
- Before performing any disassembly operation it's important to verify that the actuator is not pressurized and electrically connected.
- Check that the ports C and L are vented and are free from accessories and devices.
- If the actuator is a spring return unit, check that it is in the rest position before disassembly.

### Indicator removal

- Remove indicators (1) and cap (2) from the pinion top.

### Stop cap screw removal

- Remove both stop cap screw (26) with nut (25) and washer (24).
- Remove stop screw O-Rings (23) and discard if replacing all soft parts.

### End caps removal

- Remove the 8 cap screw (11) from end caps (13): when disassembling a spring return actuator, end caps should be loose after unscrewing end cap bolts 4-5 turns. If there is still force on the end cap after this, there could be a damaged spring cartridge and any further disassembly should be discontinued. Return actuator to ADLER for further maintenance.
- For spring return actuator, always remove spring cartridge (27) e (28).
- Remove end cap O-Rings (14) and discard if replacing all soft parts.

### Piston removal

- Holding the body (6) in a vice, rotate the pinion (20) until the piston are released, so they could be disassembled manually. If the disassembly is hard, use pliers inserting the beaks in the spring holes (pay attention to not damage the piston surface).
- Remove piston O-Rings (9) using a small screwdriver; remove the piston bush (7) and bearing (10) and discard if replacing all soft parts.

### Pinion removal.

- Remove spring clip (3) using nap-ring pliers, remove external thrust bearing (5) and thrust washer (4).
- Apply downward force to top of pinion (20) until is partially out of the bottom of the body (6) when is possible to remove the travel adjuster (17) and internal bearing gasket (16), then push the pinion (20) completely out of the bottom of the body.
- Remove top (18) and bottom (21) pinion bearings and top (19) and bottom (22) pinion O-Rings.

Discard bearings (18) and (21), O-Rings (19) and (22) if replacing all soft components.

WHEN ALL COMPONENTS ARE DISASSEMBLED, VERIFY ALL THE CONTACT AND WEAR SURFACE TO CHECK IF EVENTUALLY THERE ARE ECCESSIVE WEAR OR DAMAGES.

ENSURE THAT ALL COMPONENTS RESPECT THE EXPECTED TOLERANCES BEFORE RE-ASSEMBLING.

ENSURE THAT ALL METALLIC COMPONENTS ARE PERFECTLY CLEAN AND FREE OF DAMAGE OR BURRS.

Grease the internal surface of the body, the O-ring seats, the sliding surfaces of pinion and pistons with the correct lubricant.

### Pinion Assembly

- Install top (18) and bottom pinion bearings (21) and top (19) and bottom (22) pinion O-Ring on the shaft.
- Insert partially the pinion in the body (6), install the travel adjuster (17) in the correct position, install the internal bearing gasket (16).
- Insert completely the pinion in the body.
- Fix the external bearing gasket (5), the trust bearing (4) and the spring clip (3)

### Piston assembly

- Install piston O-Ring (9), Piston bush (7) and bearing (10).
- Holding the body in a horizontal position pres the two pistons (8) simultaneously inside the body until the piston are engaged on the rack teeth.
- Ensure that the piston, in coupling position with the rack, are in symmetrical position and their teeth insert simultaneously on the rack tooth.
- Check the opening and closing positions, verifying the correct alignment on the pinion top.

### End Cap and Spring Cartridge assembly

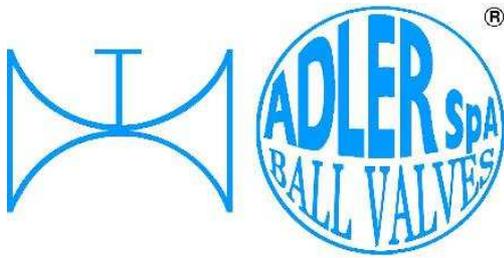
- For spring return actuator insert the proper quantity of spring cartridge (27) and (28) according to the pattern shown below.
- Fit end cap O-Ring seal (14) into the groove in the end cap, on both end caps.
- Fit end caps onto the body (6), verifying that the O-Ring remains in the Groove.
- Insert all the screw (11) and tighten in cross way.

### Stop cap screw assembly and stroke adjustment

- Insert on both holes the stop cap screws (26), the nuts (25), the washers (24) and the O-Rings (23).
- Fit the stop cap screw (26) in the body. Stroke adjustment for standard rotation actuator (clockwise to close) is:
  - 0° (Close) position stroke adjustment: with actuator in close position screw or unscrew the right (from top view) stop cap screw (26) until the desired position is achieved. Then tighten the stop adjustment nut (25).
  - 90° (Open) position stroke adjustment: with actuator in open position screw or unscrew the left (from top view) stop cap screw (26) until the desired position is achieved. Then tighten the stop adjustment nut (25).

### Position indicator assembly

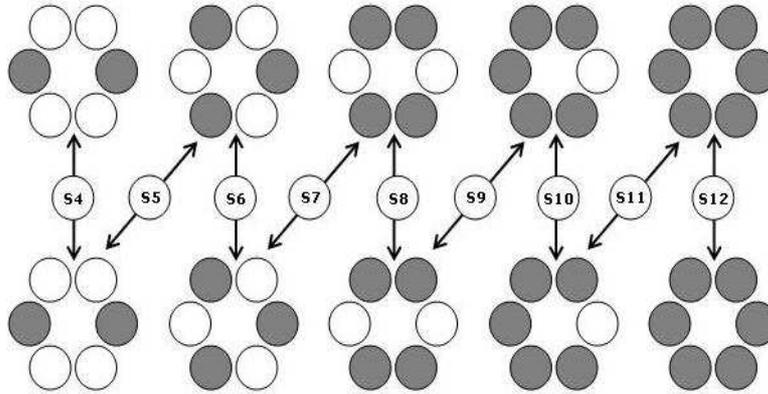
- Fit position indicator (4) on the shaft verifying that it indicates the correct actuator position.



# TYPE

# APM

**DOPPIO EFFETTO (D.E.)**  
**SINGOLO EFFETTO (S.E.)**  
**DOUBLE ACTING (D.A.)**  
**SINGLE ACTING (S.A.)**



*Spring cartridge assembly*

## 7.0 STOCCAGGIO A MAGAZZINO / STORAGE

Se per l'attuatore non è previsto un uso immediato, prevedere le seguenti precauzioni:

- Immagazzinare in un ambiente asciutto e a temperatura ambiente.
- Non rimuovere i tappi in plastica sulle porte aria.
- Azionarlo periodicamente per evitare deformazioni permanenti delle guarnizioni.

*If the actuator is not for immediate use, must be taken the following precautions:*

- Store in a dry environment at ambient temperature.
- Do not remove the plastic plugs on air supply ports.
- Activate periodically to avoid permanent deformations on the gaskets.

## 8.0 UTILIZZO IN AMBIENTE ATEX / USE IN ATEX ENVIRONMENT

L'attuatore pneumatico APM può essere utilizzato in ambiente ATEX solo ed esclusivamente se abbinato a valvole a sfera Adler

Per informazioni sull' utilizzo dell'attuatore APM con le valvole Adler in ambiente ATEX categoria 2 / zona 1, fare riferimento al manuale di sicurezza, installazione, uso e manutenzione delle VALVOLE ADLER

E' stato seguito test per verificare il grado di protezione della chiusura dell'attuatore IP66, in accordo a normativa EN 60529

*APM pneumatic actuator can be used in the ATEX environment only and exclusively if combined with Adler ball valves*

*For information on the use of the APM actuator with Adler valves in ATEX category 2 / zone 1 environment, refer to the safety, installation, use and maintenance manual of the ADLER VALVES*

*Test performed to verify the enclosure protection IP66 rating according to EN 60529.*

## 9.0 INDICAZIONI DI SICUREZZA / SAFETY INDICATION

### SCOPO

Questo manuale della sicurezza fornisce le informazioni necessarie per progettare, installare, verificare e mantenere le funzioni di sicurezza (SIF) utilizzando le valvole ADLER.

### INTRODUZIONE

Questo manuale fornisce i necessari requisiti per soddisfare le norme sulla sicurezza funzionale IEC 61508 o IEC 61511

### PURPOSE

This safety manual provides information necessary to design, install, verify and maintain a Safety Instrumented Function (SIF) utilizing ADLER valves.

### INTRODUCTION

This manual provides necessary requirements for meeting the IEC 61508 or IEC 61511 functional safety standards

### 9.1 TERMINI E ABBREVIAZIONI

Stato di sicurezza	Stato in cui la valvola si trova in condizioni di lavoro.
Guasto pericoloso	Guasto che non risponde ad una richiesta dal processo (vale a dire essere in grado di passare allo stato di sicurezza).
Guasto non pericoloso	Guasto di un componente che fa parte della funzione di sicurezza ma che non ha alcun effetto sulla funzione di sicurezza.
Guasto sicuro	Guasto che permette alla valvola di passare allo stato di sicurezza definito senza una richiesta dal processo.
FMEDA	Modalità di guasto, effetti e analisi diagnostica
Funzione di sicurezza	Parte della sicurezza complessiva relativa al processo e la BPCS che dipende dal corretto funzionamento del SIS e altri strati di protezione.
HFT	Hardware Fault Tolerance
Bassa richiesta	Modalità di funzionamento, in cui la frequenza di richieste di intervento su un sistema di sicurezza non è maggiore del doppio della frequenza di prova
PDFAVG	Probabilità media di guasto su richiesta

### 9.1 TERMS AND ABBREVIATIONS

Fail-safe state	State where valve is in working conditions.
Fail dangerous	Failure that does not respond to a demand from the process (i.e. being unable to go to the fail-safe state).
Fail no effect	Failure of a component that is part of the safety function but that has no effect on the safety function.
Fail safe	Failure that causes the valve to go to the defined fail-safe state without a demand from the process.
FMEDA	Failure Modes, Effects and Diagnostics Analysis
Functional safety	Part of the overall safety relating to the process and the BPCS which depends on the correct functioning of the SIS and other protection layers.
HFT	Hardware Fault Tolerance
Low demand	Mode of operation, where the frequency of demands for operation made on a safety related system is no greater than twice the proof test frequency
PDFAVG	Average Probability of Failure on Demand



# TYPE

# APM

**DOPIO EFFETTO (D.E.)**  
**SINGOLO EFFETTO (S.E.)**  
**DOUBLE ACTING (D.A.)**  
**SINGLE ACTING (S.A.)**

SFF	Intervallo dei guasti sicuri - intervallo dei guasti casuale di un dispositivo che si traduce sia in un guasto sicuro o di un guasto pericoloso rilevato.
SIF	Funzione di sicurezza strumentale - funzione di sicurezza con un SIL specificato che è necessario per raggiungere la sicurezza funzionale. Tipicamente una serie di attrezzature destinati a ridurre il rischio dovuto ad un rischio specifico (un anello di sicurezza).
SIL	Livello di sicurezza - livello discreto (uno su quattro) per specificare i requisiti di integrità di sicurezza delle funzioni di sicurezza da assegnare ai sistemi di strumentazione di sicurezza. SIL 4 ha il più alto livello di integrità di sicurezza; SIL 1 ha il più basso.
SIS	Strumenti di sicurezza - sistema utilizzato per implementare una o più funzioni di sicurezza di strumentazione.

SFF	Safe Failure Fraction - fraction of the overall random failure rate of a device that results in either a safe failure or a detected dangerous failure.
SIF	Safety Instrumented Function - safety function with a specified SIL which is necessary to achieve functional safety. Typically a set of equipment intended to reduce the risk due to a specified hazard (a safety loop).
SIL	Safety Integrity Level - discrete level (one out of four) for specifying the safety integrity requirements of the safety instrumented functions to be allocated to the safety instrumented systems. SIL 4 has the highest level of safety integrity; SIL 1 has the lowest.
SIS	Safety Instrumented System - instrumented system used to implement on or more safety instrumented functions.

### INFORMAZIONI GENERALI PER LA SICUREZZA PROGETTARE UN SIF UTILIZZANDO LA VALVOLA ADLER

Quando l'impianto o sottosistema in cui è installata la valvola richiede di azionare la valvola. La sfera della valvola ruota per chiudere a tenuta o aprire il flusso del fluido attraverso il corpo della valvola.

- La valvola Adler è destinata a far parte del sottosistema finale come definito dalla IEC 61508 e il livello SIL raggiunto della funzione progettata deve essere verificato dal progettista. Il progettista del SIF deve verificare che il prodotto sia classificato per essere utilizzato entro limiti ambientali attesi, massima pressione di lavoro e temperatura.
- I materiali di costruzione di una valvola a sfera ADLER sono specificati nel foglio di dati. È particolarmente importante che il progettista del SIF controlla la compatibilità dei materiali considerando i contaminanti chimici in loco e le condizioni di fornitura aria / idraulica (se del caso). Se la valvola a sfera Adler viene utilizzata al di fuori dei limiti dell'applicazione o con materiali incompatibili, i dati di affidabilità e la capacità predefinita SIL diventano invalidi.
- La valvola a sfera Adler ha soddisfatto i requisiti del processo di progettazione del costruttore fornendo un livello di capacità sistematica pari a SC 3 (fino a SIL 3). Questi sono destinati a ottenere un'integrità sufficiente contro gli errori sistematici di progettazione da parte del costruttore. Una funzione con strumenti di sicurezza (SIF) progettata con questo prodotto non deve essere utilizzata ad un SIL superiore a quanto dichiarato senza giustificazione " da parte dell'utente finale o verifica della progettazione. La valvola a sfera Adler è classificata come un dispositivo di Tipo A in accordo con la IEC 60508, avente un HTF pari a 0. Il completo sottosistema finale deve essere valutato per determinare il SFF del sottosistema.
- Per informazioni dettagliate sul tasso di guasto fare riferimento alla tabella nel relativo certificato della valvola.
- Il tempo di risposta del sistema e della funzione deve essere inferiore al tempo di sicurezza del processo. La valvola a sfera Adler si sposterà verso il suo stato di sicurezza definito in meno tempo in relazione allo scenario specifico di pericolo. Tutti i componenti SIS compresi la valvola a sfera Adler devono essere operativi prima dell'avvio del processo. L'utente verifica che la valvola a sfera Adler sia adatta per essere utilizzata in applicazioni di sicurezza confermando la targhetta della valvola a sfera Adler e il numero di modello sia correttamente contrassegnato. In primo luogo, il personale che esegue la manutenzione e la prova sulla valvola a sfera Adler deve essere valutato come competente per farlo. I risultati dei test di prova periodici e delle prove di corsa della valvola devono essere registrate e periodicamente riesaminate.
- La valvola a sfera Adler non deve essere utilizzata oltre la durata utile. Il progettista deve verificare il livello di integrità di sicurezza (SIL) di un intero progetto di sicurezza (SIF) con il calcolo di  $PF_{D,AVG}$  considerando l'architettura, l'intervallo di prova, l'efficacia della prova, qualsiasi diagnostica automatica, il tempo medio di riparazione e gli specifici tassi di guasto di tutte le apparecchiature incluse nel SIF. Ogni sottosistema deve essere controllato per assicurare la conformità con i requisiti minimi di HFT.
- Quando si utilizzano le valvole a sfera Adler in una configurazione ridondante, è necessario includere un fattore di causa comune di almeno il 5% nei calcoli dell'integrità di sicurezza. I dati sul tasso di guasto elencati nel certificato sono validi solo per la durata utile della valvola a sfera Adler. I tassi di guasto aumenteranno superato il periodo di vita utile. I calcoli di affidabilità per i tempi di utilizzo oltre la durata della vita potrebbero dare risultati troppo ottimistici, non permettendo di raggiungere il SIL calcolato.
- Secondo IEC 61508 devono essere determinati i vincoli architettonici di un elemento. Ciò può essere effettuato seguendo l'approccio 1H secondo 7.4.4.2 di IEC 61508 o l'approccio 2H secondo 7.4.4.3 di IEC 61508. L'approccio 1H comporta il calcolo del SFF per l'intero elemento. L'approccio 2H comprende la valutazione dei dati di affidabilità per l'intero elemento in conformità al 7.4.4.3.3 di IEC 61508. Le valvole a sfera Adler sono classificate come un dispositivo che fa parte di un elemento di tipo A secondo IEC 61508, avente un HFT di 0. I dati dei tassi di guasto utilizzati per questa analisi soddisfano i criteri per Route 2H. Pertanto la valvola a sfera soddisfa i vincoli architettonici hardware fino a SIL 2 a  $HFT = 0$  (o SIL 3 @  $HFT = 1$ ). Il tipo di vincolo architettonico per la valvola a sfera è Tipo A. HFT del dispositivo è 0. SFF e il SIL richiesti determinano il livello di HFT richiesto per i requisiti di IEC 61508. Il progettista del SIS è anche responsabile del soddisfacimento degli altri requisiti delle norme applicabili per qualsiasi dato SIL.

### SAFETY GENERAL INFORMATION DESIGNING A SIF USING ADLER VALVE

When the system or subsystem in which the valve is installed requires to move the valve to its fail-safe position. The valve ball will move to tight close off or open the flow path through the valve body.

- The Adler valve is intended to be part of final element subsystem as defined per IEC 61508 and the achieved SIL level of the designed function must be verified by the designer. The designer of the SIF must check that the product is rated for use within the expected environmental limits, maximum working pressure and temperature.
- The materials of construction of a ADLER Ball Valve are specified in the datasheet. It is especially important that the designer of the SIF checks for material compatibility considering on-site chemical contaminants and air/hydraulic (as appropriate) supply conditions. If the Adler Ball Valve is used outside the application limits or with incompatible materials, the reliability data and predicted SIL capability becomes invalid.
- The Adler Ball Valve has met manufacturer design process requirements providing a level of Systematic Capability SC 3 (SIL 3 Capable). These are intended to achieve sufficient integrity against systematic errors of design by the manufacturer. A Safety Instrumented Function (SIF) designed with this product must not be used at a SIL higher than the statement without "prior use" justification by the end user, or verification of diverse technology in the design. The Adler ball valve is classified as Type A devices according to IEC 61508, having HFT of 0. The complete final element subsystem will need to be evaluate to determine the SFF of the subsystem.
- For detailed failure rate information see the table in the related valve certificate.
- The system and function response time shall be less than the process safety time. The Adler Ball Valve will move to its defined safe state in less than this time with relation to the specific hazard scenario. All SIS components including the Adler Ball Valve must be operational before process start-up. The User shall verify that the Adler Ball Valve is suitable for use in safety applications by confirming the Adler Ball Valve nameplate and model number is properly marked. Personnel performing maintenance and testing on the Adler Ball Valve shall first be assessed as being competent to do so. Results from periodic proof tests and partial valve stroke tests shall be recorded and periodically reviewed.
- The Adler Ball Valve shall not be operated beyond the useful lifetime. The Safety Integrity Level (SIL) of an entire Safety Instrumented Function (SIF) design must be verified by the designer via a calculation of  $PF_{D,AVG}$  considering the architecture, proof test interval, proof test effectiveness, any automatic diagnostics, average repair time and the specific failures rates of all equipment included in the SIF. Each subsystem must be checked to assure compliance with minimum Hardware Fault Tolerance (HFT) requirements.
- When using the Adler ball valves in a redundant configuration, a common cause factor of at least 5% should be included in the safety integrity calculations. The failure rate data listed in the certificate is only valid for the useful lifetime of the Adler Ball Valve. The failure rates will increase after this useful lifetime period has expired. Reliability calculations for mission times beyond the lifetime may yield results that are too optimistic, i.e. the calculated SIL will not be achieved.
- According to IEC 61508 the architectural constraints of an element must be determined. This can be done by following the 1H approach according to 7.4.4.2 of IEC 61508 or the 2H approach according to 7.4.4.3 of IEC 61508. The 1H approach involves calculating the SFF for the entire element. The 2H approach involves assessment of the reliability data for the entire element according to 7.4.4.3.3 of IEC 61508. The Adler ball vales is classified as a device that is part of a Type A element according to IEC 61508, having a hardware fault tolerance of 0. The failure rate data used for this analysis meets the criteria for Route 2H. Therefore the Ball Valve meets the hardware architectural constraints for up to SIL 2 at  $HFT=0$  (or SIL 3 @  $HFT=1$ ) when the listed failure rates are used. The architectural constraint type for the Ball Valve is A. The hardware fault tolerance of the device is 0. The SFF and required SIL determine the level of hardware fault tolerance that is required per requirements of IEC 61508. The SIS designer is responsible for meeting other requirements of applicable standards for any given SIL as well.