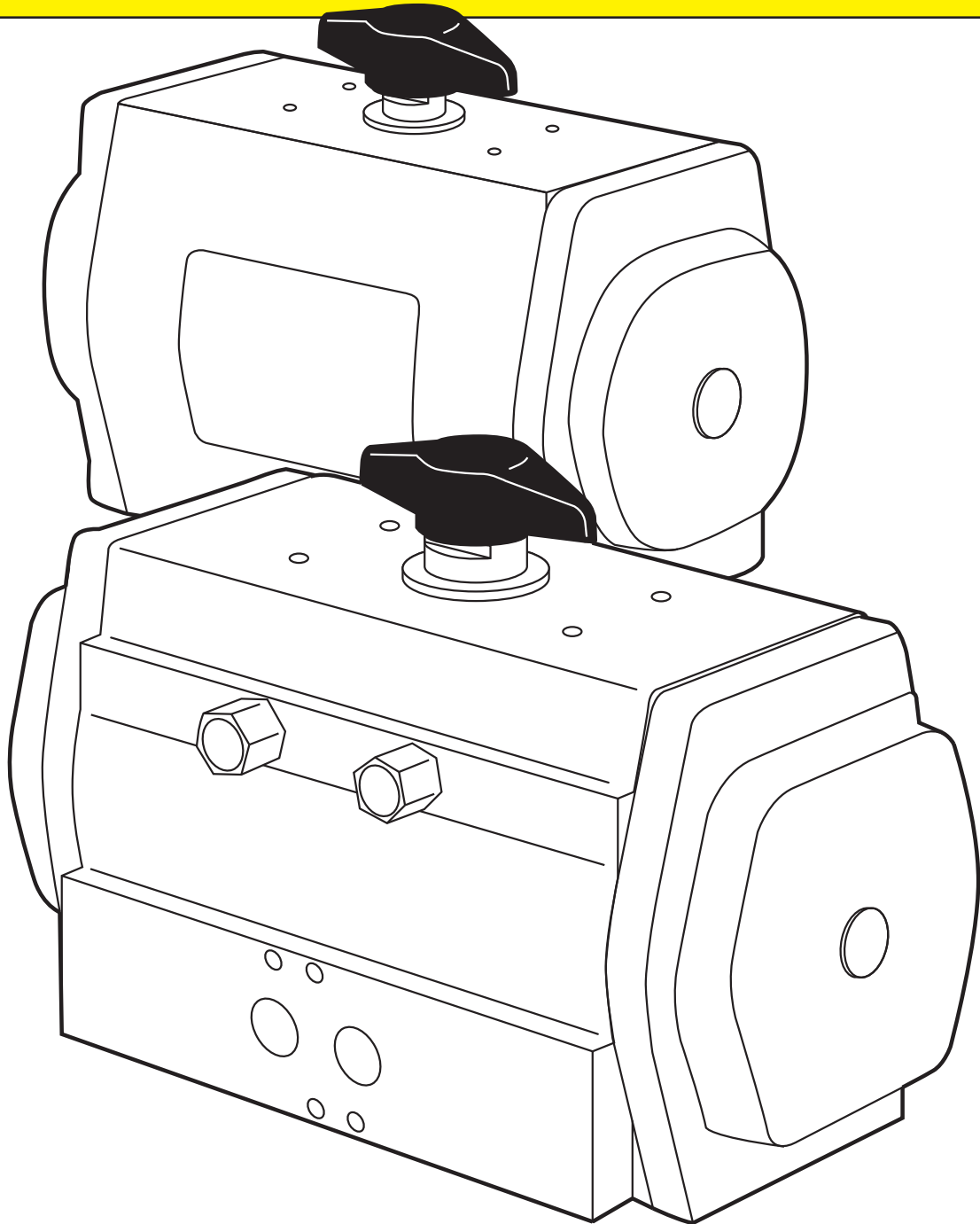


# Bray *SERIE 92/93*

**ATTUATORE PNEUMATICO**

## **MANUALE DI SICUREZZA**



## SOMMARIO

<b>1.0 Introduzione .....</b>	<b>1</b>
1.1 Termini e abbreviazioni.....	1
1.2 Acronimi .....	1
1.3 Assistenza al prodotto .....	2
1.4 Letteratura pertinente .....	2
1.5 Normative di riferimento .....	2
<b>2.0 Descrizione del dispositivo .....</b>	<b>2</b>
<b>3.0 Progettazione di un SIF utilizzando un prodotto originale.....</b>	<b>2</b>
3.1 Funzione di sicurezza.....	2
3.2 Limiti ambientali.....	2
3.3 Limiti di applicazione .....	2
3.4 Verifica progettuale .....	2
3.5 Capacità SIL.....	3
3.5.1 Integrità sistematica .....	3
3.5.2 Integrità random.....	3
3.5.3 Parametri di sicurezza .....	3
3.6 Collegamento dell'attuatore pneumatico S92/93 al Solutore logico SIS .....	3
3.7 Requisiti generali .....	3
<b>4.0 Installazione e messa in servizio .....</b>	<b>4</b>
4.1 Installazione .....	4
4.2 Ubicazione e posizionamento .....	4
4.3 Collegamenti pneumatici .....	4
<b>5.0 Funzionamento e manutenzione .....</b>	<b>5</b>
5.1 Collaudo senza test automatico.....	5
5.2 Collaudo con test automatico di corsa operativa parziale.....	5
5.3 Riparazione e sostituzione .....	5
5.4 Vita utile .....	5
5.5 Notifiche al produttore .....	5
5.6 Registrazione del prodotto .....	5
<b>Lista di controllo all'avvio .....</b>	<b>6</b>

## 1.0 Introduzione

Questo manuale di sicurezza fornisce le informazioni necessarie alla progettazione, installazione, verifica e manutenzione di un SIF (Safety Instrumented Function, Sistema strumentato di sicurezza) che utilizzi l'attuatore pneumatico serie 92 e 93. Il manuale elenca i requisiti necessari di conformità alle normative per la sicurezza funzionale IEC 61508 o IEC 61511.

### 1.1 Termini e abbreviazioni

**Sicurezza** - Assenza di rischi di danno inaccettabili.

**Sicurezza funzionale** - Capacità di un sistema di eseguire le azioni necessarie a conseguire o mantenere uno stato definito "sicuro" per l'apparecchiatura/macchinario/impianto/apparato controllato dal sistema.

**Sicurezza di base** - L'apparecchiatura deve essere progettata e fabbricata in modo da assicurare protezione dai rischi di danno da scossa elettrica alle persone e da altri rischi nonché dalle fiamme e dalle esplosioni che ne possono derivare. La protezione deve essere efficace in tutte le condizioni di funzionamento nominali e nella condizione di guasto singola.

**Valutazione della sicurezza** - Indagine necessaria a pervenire ad un giudizio, fondato su prove, della sicurezza conseguita mediante i sistemi di sicurezza.

**Stato Sicuro in caso di guasto** - Stato in cui l'erogazione normale di aria all'attuatore è interrotta e la molla è estesa (S93).

**Nota:** nell'attuatore S92, l'erogazione ausiliaria di aria viene attivata per spostare l'attuatore in posizione fail-safe non appena la pressione normale dell'aria si riduce.

**Guasto sicuro** - Guasto il cui verificarsi fa sì che il sistema si porti nella condizione Fail-Safe senza interventi da parte del processo.

**Guasto pericoloso** - Guasto non rispondente a una richiesta del processo (ad es. impossibilità di accedere allo stato fail-safe).

**Guasto pericoloso non rilevato** - Guasto pericoloso e non diagnosticato dal test automatico della corsa.

**Guasto pericoloso rilevato** - Guasto pericoloso rilevato dal test automatico della corsa.

**Guasto annuncio non rilevato** - Guasto che non determina un falso segnale di errore né previene la funzione di sicurezza, ma che causa la perdita di una segnalazione diagnostica automatica e non è rilevato da un altro sistema diagnostico.

**Guasto segnalazione rilevato** - Guasto che non determina un falso segnale né previene la funzione di sicurezza, ma che causa la perdita di una segnalazione diagnostica automatica o induce una segnalazione diagnostica falsa.

**Guasto privo di effetto** - Guasto di un componente di sicurezza, che non ha effetto sulla sicurezza stessa.

**Modalità a bassa richiesta** - Modalità in cui la frequenza con cui sono richieste operazioni su un sistema responsabile/coinvolto nella sicurezza non è maggiore del doppio della frequenza di collaudo.

### 1.2 Acronimi

**FMEDA** - Modalità di guasto, effetti e analisi diagnostica.

**HFT** - Tolleranza ai guasti meccanici.

**MOC** - Gestione del cambiamento: si tratta di procedure specifiche espletate quando si eseguono attività di lavoro volte ad assicurare la conformità con gli organi regolamentatori governativi.

**PFDavg** - Probabilità media di guasto su domanda.

**SFF** - Frazione dei guasti sicuri, frazione del tasso di guasto globale di un dispositivo che comporti un guasto sicuro o un guasto non sicuro diagnosticato.

**SIF** - Funzione strumentata di sicurezza, funzione di sicurezza strumentata volta a ridurre il rischio dovuto a un pericolo specifico (un circuito di sicurezza).

**SIL** - Livello di integrità della sicurezza, livello discreto (uno dei quattro possibili) che serve a descrivere i requisiti di sicurezza da ripartire tra i sistemi relativi alla sicurezza E/E/PE (elettrici/elettronici/elettronici programmabili) in cui il massimo livello di integrità della sicurezza è il Livello 4 e il livello 1 corrisponde al minimo.

**SIS** - Sistema di sicurezza strumentato – Implementazione di una o più funzioni strumentate di sicurezza. Un SIS si compone di ogni combinazione di sensori, Solutore logico (logica elettronica di controllo) ed elementi finali.

### 1.3 Assistenza al prodotto

L'assistenza al prodotto può essere richiesta a:

Bray Controls Inc.  
13333 Westland Blvd. East  
Houston, TX, 77041, USA.  
Telefono: +1 281 894 5454  
www.braycontrols.com

### 1.4 Letteratura pertinente

#### Documentazione cartacea:

- Opuscolo sull'attuatore pneumatico e gli accessori prodotto
- Manuale di installazione, funzionamento e manutenzione dell'attuatore pneumatico serie 92-93

#### Linee guida/bibliografia:

- Selezione del livello di integrità della sicurezza – Metodi sistematici compresa l'analisi delle barriere di protezione (LOPA), ISBN 1-55617-777-1, ISA
- Valutazione della sicurezza e affidabilità dei sistemi di controllo, 2a edizione, ISBN 1-55617-638-8, ISA
- Verifica SIS (Sistema di sicurezza strumentato), calcoli pratici probabilistici, ISBN 1-55617-909-9, ISA

### 1.5 Normative di riferimento

#### Sicurezza funzionale:

- IEC 61508: 2000 “Sicurezza funzionale dei sistemi di sicurezza elettrici, elettronici ed elettronici programmabili (E/E/PE)”
- ANSI/ISA 84.00.01-2004 (IEC 61511 Mod.) Sicurezza funzionale – Sicurezza strumentata dei sistemi nelle industrie di processo

## 2.0 Descrizione del dispositivo

L'attuatore pneumatico Bray S92 e S93 è disponibile con uscita di coppia compresa tra 150 libbre pollici e 29.000 libbre-pollici (16,95 Nm - 3276,56 Nm) per una pressione di alimentazione di 80 psi (5,5 bar). S92/93 è progettato per soddisfare i requisiti di montaggio ISO 5211 ed è fornito con interfaccia NAMUR per l'installazione dei controlli direzionali azionati da solenoide.

S92 è un attuatore a doppio effetto (da aria ad aria). La modalità Sicuro in caso di guasto si realizza fornendo un circuito pneumatico ausiliario munito di un serbatoio di aria compressa.

S93 è un attuatore a singolo effetto con molla di richiamo. Il sistema integrato a molle compresse fornisce in automatico la modalità Sicuro in caso di guasto.

## 3.0 Progettazione di un SIF utilizzando un prodotto originale

### 3.1 Funzione di sicurezza

Quando non è alimentato, l'attuatore pneumatico S92/93 si sposta sulla posizione fail-safe (sicuro in caso di guasto). In base alla specifica versione normalmente chiusa o normalmente aperta, l'attuatore pneumatico S92/93 ruoterà il disco della valvola per chiudere il percorso del flusso attraverso il corpo valvola o per aprirlo.

L'attuatore pneumatico S92/93 è progettato per integrarsi in un sottosistema terminale definito ai sensi della norma IEC 61508; spetta al progettista verificare il livello SIL ottenuto nella funzione progettata.

### 3.2 Limiti ambientali

Il progettista del SIF deve verificare che il prodotto sia idoneo all'uso nel rispetto dei limiti ambientali previsti. Per un elenco dei limiti ambientali, fare riferimento alle sezioni sui dati di Servizio e dei materiali della brochure del prodotto Attuatore pneumatico S92/93.

### 3.3 Limiti di applicazione

I materiali utilizzati nella costruzione dell'Attuatore pneumatico S92/93 sono specificati nella brochure di prodotto dell'attuatore pneumatico Bray S92/93. È importante che il progettista verifichi l'idoneità dei materiali tenendo conto delle condizioni locali e di quelle della sorgente pneumatica. Se l'attuatore pneumatico S92/93 viene utilizzato oltre le tolleranze specificate per l'applicazione o con materiali incompatibili, i dati relativi all'affidabilità forniti non sono più validi.

### 3.4 Verifica progettuale

Un rapporto dettagliato dell'analisi FMEDA (Modalità di guasto, effetti e analisi diagnostica) può essere richiesta a Bray Controls. Questo rapporto elenca nel dettaglio tutte le frequenze e le modalità di guasto nonché la durata della vita utile prevista.

Il livello di integrità della sicurezza (SIL) di un'intera funzione strumentata di sicurezza (SIF)

deve essere verificato dal progettista mediante il calcolo della PFDavg considerando l'architettura, l'intervallo e l'efficacia del collaudo, ogni test diagnostico automatico, il tempo medio occorrente per la riparazione e i tassi specifici di guasto di tutti i prodotti compresi nel SIF. Ogni sottosistema deve essere controllato al fine di assicurare la conformità con i requisiti minimi di tolleranza ai guasti meccanici (HFT).

Quando si usa l'attuatore pneumatico S92/93 in configurazione ridondante, includere nei calcoli di integrità della sicurezza un fattore di guasto in seguito a una causa comune di almeno il 10%.

I dati relativi al tasso di guasto dei sistemi elencati nel rapporto FMEDA sono validi unicamente per la vita utile dell'attuatore pneumatico S92/93. I tassi di guasto aumenteranno a volte oltre questo periodo di tempo. I calcoli di affidabilità fondati sui dati elencati nel rapporto FMEDA per tempi di missione eccedenti la vita utile dei dispositivi possono dare adito a risultati troppo ottimistici, vale a dire che il livello SIL non sarebbe raggiunto.

## **3.5 Capacità SIL**

### **3.5.1 Integrità sistemica**

Il prodotto soddisfa i requisiti progettuali di integrità della sicurezza del produttore totalizzando un SIL pari a 3. Tali requisiti mirano ad ottenere una robustezza sufficiente rispetto agli errori sistematici di progetto indicati dal produttore. Non utilizzare la Funzione strumentata di sicurezza (SIF) di questo prodotto a un livello SIL più elevato di quello comunicato in assenza di giustificazioni dettate da "usi precedenti" o una diversa ridondanza tecnologica nel progetto.

### **3.5.2 Integrità random**

L'attuatore pneumatico S92/93 è un dispositivo di tipo A nonché uno dei molti componenti che possono essere utilizzati nell'assemblaggio finale dell'elemento. L'assemblaggio finale dell'elemento consta di più componenti, ossia, l'attuatore pneumatico S92/93, un solenoide, una valvola di scarico rapido, ecc., ed è necessario verificare il SIL per l'intero assemblaggio utilizzando i tassi di guasto di tutti i singoli componenti. Questa analisi deve tener conto di ogni tolleranza di guasto meccanico e di ogni vincolo progettuale.

### **3.5.3 Parametri di sicurezza**

Per informazioni dettagliate sul tasso di guasto, fare riferimento al rapporto Modalità di guasto, effetti e analisi diagnostica per l'attuatore pneumatico S92/93.

### **3.6 Collegamento dell'attuatore pneumatico S92/93 al Solutore logico SIS**

L'attuatore pneumatico S92/93 è collegato al Solutore logico per la sicurezza che esegue attivamente la funzione di sicurezza nonché la diagnostica automatica intesa a diagnosticare i guasti potenzialmente pericolosi dell'attuatore pneumatico S92/93, (ossia il test di corsa operativa parziale).

### **3.7 Requisiti generali**

Il tempo di risposta dei sistemi deve essere inferiore al tempo di sicurezza del processo. L'attuatore pneumatico S92/93 è soltanto una parte dell'elemento finale di un SIS. Tutti gli elementi del SIF devono essere scelti in modo da soddisfare il requisito relativo al tempo di risposta di sicurezza.

Tutti i componenti SIS compreso l'attuatore pneumatico S92/93 devono essere operativi prima dell'avvio del processo.

Spetta all'utente verificare che l'attuatore pneumatico S92/93 sia indicato per l'uso nelle applicazioni di sicurezza verificando che la targhetta d'identificazione dell'attuatore pneumatico S92/93 sia correttamente contrassegnata.

Il personale incaricato di eseguire la manutenzione e i test dell'attuatore pneumatico S92/93 deve essere qualificato e autorizzato a farlo.

Registrare e verificare periodicamente i risultati dei test di collaudo.

La vita utile dell'attuatore pneumatico S92/93 è descritta nel Rapporto Modalità di guasto, effetti e analisi diagnostica per l'attuatore pneumatico S92/93.

## **4.0 Installazione e messa in servizio**

### **4.1 Installazione**

L'attuatore pneumatico S92/93 deve essere installato in conformità alle pratiche standard illustrate nel manuale d'installazione.

Controllare l'ambiente al fine di verificare che le condizioni ambientali non eccedano i valori nominali previsti.

L'attuatore pneumatico S92/93 deve essere accessibile per l'ispezione a vista.

### **4.2 Ubicazione e posizionamento**

L'attuatore pneumatico S92/93 deve risultare accessibile con spazio sufficiente per stabilire i collegamenti pneumatici e consentire i test di collaudo manuali.

Le condutture del sistema pneumatico in ingresso all'attuatore valvola devono essere di misura più corta e diritta possibile onde ridurre al minimo la restrizione del flusso dell'aria e le potenziali otturazioni del tubo. Tubi dell'aria lunghi o intricati possono inoltre aumentare il tempo di chiusura della valvola.

L'attuatore pneumatico S92/93 deve essere installato in un ambiente con poche vibrazioni. Se si prevedono molte vibrazioni, adottare precauzioni speciali al fine di assicurare l'integrità dei connettori pneumatici in ingresso all'attuatore valvola oppure ridurre le vibrazioni utilizzando degli ammortizzatori appropriati.

### **4.3 Collegamenti pneumatici**

Il piping raccomandato per i collegamenti pneumatici d'ingresso o di uscita l'attuatore pneumatico S92/93 è un tubo di diametro minimo pari a 1/4" (8 mm) metallico o in PVC. La lunghezza dei tubi di collegamento tra l'attuatore pneumatico S92/93 e il dispositivo di controllo, quale ad esempio una valvola a solenoide, deve essere mantenuta il più breve possibile e priva di curve. Si consiglia il montaggio diretto NAMUR del dispositivo di controllo.

Si raccomanda l'uso di aria asciutta filtrata (con un filtro da 50 micron o migliore) benché non sia indispensabile.

La pressione dell'aria di processo deve soddisfare i requisiti enunciati nel Manuale d'installazione.

La capacità dell'aria di processo deve essere sufficiente a spostare l'attuatore pneumatico S92/93 nel tempo richiesto.

## 5.0 Funzionamento e manutenzione

### 5.1 Collaudo senza test automatico

Obiettivo del collaudo è la rilevazione dei guasti dell'attuatore pneumatico S92/93 che non sono stati rilevati da nessuno dei sistemi diagnostici automatici del sistema. Di grande rilevanza sono i guasti non rilevati che impediscono alla funzione strumentata di espletare la funzione prevista in condizioni di sicurezza.

La frequenza o l'intervallo dei test deve essere determinato mediante il calcolo dell'affidabilità

della SIF per la quale l'attuatore pneumatico S92/93 è utilizzato. I test di collaudo devono essere eseguiti con maggiore o pari frequenza del valore specificato nel calcolo al fine di mantenere l'integrità di sicurezza richiesta per la Funzione strumentata di sicurezza (SIF).

Si raccomanda l'esecuzione del seguente test di collaudo. Registrare i risultati del test e riferire a Bray Controls ogni guasto rilevato che possa compromettere la sicurezza funzionale del sistema. Il test di collaudo consigliato si compone di una corsa completa dell'attuatore pneumatico S92/93.

**Tabella 1: Test di collaudo raccomandato**

Fase	Azione
1	Bypassare la funzione di sicurezza e adottare un provvedimento appropriato al fine di evitare un azionamento indesiderato.
2	Inviare alla configurazione finale dell'elemento il segnale di eseguire una corsa completa e verificare che questa venga effettivamente eseguita.
3	Ispezionare l'attuatore pneumatico S92/93 verificando che non vi siano danni visibili o contaminazioni.
4	Registrare ogni guasto nel database delle ispezioni SIF dell'azienda.
5	Ripristinare il normale funzionamento.

Un'esposizione dettagliata delle modalità di esecuzione del test per l'attuatore pneumatico S92/93 è contenuta nel rapporto FMEDA che può essere richiesto a Bray Controls.

La persona/e incaricata di eseguire il collaudo dell'attuatore pneumatico S92/93 deve aver partecipato ad una formazione ad hoc nelle operazioni SIS, comprese le procedure aziendali di bypass, di manutenzione delle valvole e di Gestione del cambiamento in azienda.

### 5.2 Collaudo con test automatico di corsa operativa parziale

Si tratta di uno schema di test automatico che esegue una corsa parziale della valvola ed esegue anche periodicamente una corsa intera dell'attuatore pneumatico S92/93, misura i tempi di movimento valvola ed è in grado di identificare la maggioranza delle modalità di guasto potenziali. Si consiglia di eseguire regolarmente un esame visivo (Fase 2 della Tabella 1) definendo l'intervallo di tempo in base alle condizioni dell'impianto. È consigliato un intervallo massimo tra ispezioni successive di cinque anni.

### 5.3 Riparazione e sostituzione

Le procedure di riparazione del Manuale di installa-

zione, funzionamento e manutenzione dell'attuatore pneumatico serie 92-93 devono essere osservate.

### 5.4 Vita utile

La vita utile dell'attuatore pneumatico S92/93 è di 10 - 15 anni.

La durata del ciclo varia in funzione delle dimensioni e degli intervalli dell'attuatore da 1.000.000 di cicli per le unità piccole fino a 200.000 cicli per quelle più grandi.

La durata del ciclo dei sistemi con molle degli attuatori ad effetto singolo S93 è di 100.000 cicli.

### 5.5 Notifiche al produttore

Registrare e riferire a Bray Controls ogni guasto rilevato che possa compromettere la sicurezza funzionale del sistema. Rivolgersi al Servizio di assistenza clienti Bray Controls.

**5.6 Registrazione del prodotto:** se il prodotto è utilizzato in un'applicazione di sicurezza e si desidera ricevere informazioni in merito, registrarlo presso l'assistenza clienti Bray Controls.

## LISTA DI CONTROLLO ALL'AVVIO

L'elenco seguente deve essere utilizzato come guida all'uso dell'attuatore pneumatico S92/93 in una SIF a sicurezza critica conforme alla norma IEC 61508.

Attività	Risultato	Verificato	
		Da	Data
<b>Progetto</b>			
Livello di integrità della sicurezza (SIL) target e probabilità media di guasto su domanda (PFDavg) determinati			
Modalità operativa corretta selezionata normalmente chiusa, normalmente aperta			
Decisione tecnica documentata			
Compatibilità e idoneità pneumatica verificate			
Requisiti Solutore logico SIS per i test dell'attuatore pneumatico S92/93 definiti e documentati			
Posa dei collegamenti pneumatici determinata			
Requisiti Solutore logico SIS per i test di corsa parziale definiti e documentati			
Progetto formalmente rivisto e valutato per l'idoneità formale			
<b>Implementazione</b>			
Ubicazione fisica appropriata			
Collegamenti pneumatici appropriati e conformi ai codici vigenti			
Test di azionamento Solutore logico SIS eseguito			
Istruzioni per il test di collaudo manutenzione consegnate			
Piano di verifica e di test consegnato			
Implementazione formalmente riesaminata e idoneità formalmente valutata			
<b>Verifica e test</b>			
Collegamenti elettrici verificati e collaudati			
Collegamenti pneumatici verificati e collaudati			
Test di azionamento da parte del Solutore Logico SIS verificato			
Funzionamento dei circuito di sicurezza verificato			
Tempistica del ciclo di sicurezza misurata			
Funzione di bypass collaudata (esclusione manuale)			
Verifica e risultati dei test formalmente rivisti e ritenuti formalmente idonei			
<b>Manutenzione</b>			
Blocco/blocco parziale delle condutture verificato			
Funzione del circuito di sicurezza collaudata			





# **Bray** CONTROLS

Una divisione di BRAY INTERNATIONAL, Inc.  
13333 Westland East Blvd. Houston, Texas 77041  
+ 1 281/894-5454 FAX + 1 281/894-9499 [www.bray.com](http://www.bray.com)

Bray® è un marchio registrato di BRAY INTERNATIONAL, Inc.  
© 2010 Bray International. Tutti i diritti riservati. SM-1004\_S92-93\_2010-06