

SERIE MX SAFEMAX
VALVOLE DI SICUREZZA
A SCARICO RAPIDO 3/2



SERIE MX SAFEMAX SICUREZZA A PORTATA DI MANO

SENSORE INTEGRATO
ANTIMANOMISSIONE



CONNESSIONE
CON GRUPPI MX

ALTA PORTATA
IN SCARICO

La Direttiva Macchine (MD) 2006/42/CE stabilisce i requisiti di sicurezza che una macchina in funzione deve soddisfare per tutelare la salute delle persone.

Le elettrovalvole MX SAFEMAX rispondono alla norma ISO 13849-1, che si riferisce alla progettazione dei sistemi di comando che svolgono funzioni di sicurezza.

Queste elettrovalvole sono dotate di un sensore integrato che consente di rilevare la posizione della spola e di verificare lo scarico immediato dell'impianto in caso di emergenza. La valvola a canale singolo è un componente classificato in categoria 2 e permette di raggiungere il Performance Level D. La valvola a doppio canale è un componente classificato in categoria 4 e permette di raggiungere il Performance Level E.

VANTAGGI



Conforme alla Direttiva
Macchine 2006/42/CE



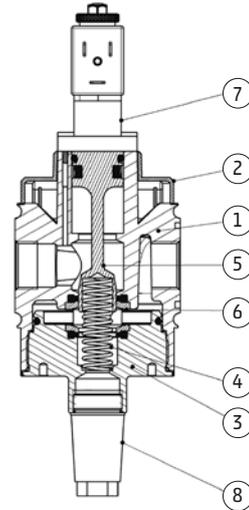
Facile integrazione
con Unità FRL Serie MX2



Soluzioni per raggiungere
fino a Performance Level E

CARATTERISTICHE GENERALI

Tipo costruttivo	modulare, compatto, a spola	
Materiali	1 = Corpo 2 = Copertura 3 = Tappo 4 = Molla inferiore 5 = Spola 6 = Elemento di gabbia 7 = Elettropilota 8 = Silenziatore Guarnizioni Sensore	Alluminio POM Poliacetalica Alluminio Acciaio Acciaio INOX Ottone Acciaio, Ottone, PBT, POM Bronzo, Acciaio NBR, FKM Corpo in PA, resina epossidica e cavo PU
Attacchi	G1/2	
Montaggio	in linea, a parete (con morsetti)	
Temperatura d'esercizio	-5°C ÷ 60°C	
Pressione di esercizio	con servopilotaggio interno: 3,5 bar ÷ 10 bar con servopilotaggio esterno: 0,5 bar ÷ 10 bar (pilotaggio 3,5 bar ÷ 10 bar, maggiore o uguale alla P di esercizio)	
Portata nominale	versione singola: 1→2 = 5600 NL/min (ΔP 1) 2→3 = 5000 NL/min (flusso libero) versione doppia: 1→2 = 4100 NL/min (ΔP 1) 2→3 = 5000 NL/min (flusso libero)	
Fluido	aria filtrata ISO 8573-1:2010 [7:4:4], non lubrificata (in caso si utilizzasse aria lubrificata si consiglia olio ISOVG32 e di non interrompere mai la lubrificazione)	



CARATTERISTICHE BOBINA	
Conessione	DIN EN 175 301-803-B
Tensione	24V DC (±10%) 3,1W (ED 100%)

CARATTERISTICHE SENSORE	
Conessione	con fili, M8
Tensione	10-28V DC
Principio di funzionamento	Magnetoresistivo
Tipo di contatto	N.O. PNP
Corrente massima	versione EX: 200 mA 0,65 W versione UL: 100 mA 3 W versione CE: 200 mA 5,5W

CONFORMITÀ ALLA NORMATIVA EN ISO 13849-1	
Performance Level raggiungibile (PL)	versione singola: categoria 2, PLd versione doppia: categoria 4, PLe
B10d	2.000.000 cicli

SERIE MX SAFEMAX VERSIONE CON AVVIATORE PROGRESSIVO



Il nuovo avviatore progressivo della Serie MX SAFEMAX consente la pressurizzazione graduale dell'impianto mantenendo invariate le funzioni di sicurezza della valvola.

Le dimensioni compatte e la soluzione costruttiva interna dei componenti permettono l'integrazione della versione con avviamento progressivo con il gruppo trattamento aria della Serie MX2 senza la necessità di utilizzare interfacce di connessione aggiuntive tra l'avviatore e le valvole di scarico rapido.

L'avviatore progressivo è pre-assemblato a monte delle valvole di sicurezza, in modo da non interferire con il flusso d'aria in scarico e consentire alle valvole di scaricare in sicurezza l'impianto, anche in caso di emergenza.

VANTAGGI



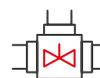
**Conforme alla Direttiva
Macchine 2006/42/CE**



**Facile integrazione
con Unità FRL Serie MX2**



**Soluzioni per raggiungere
fino a Performance Level E**



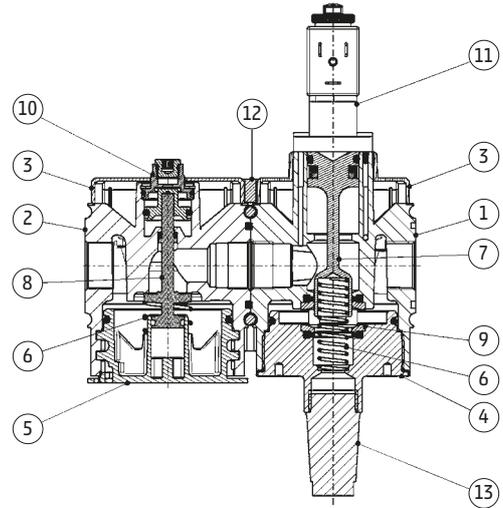
**Valvola ad avviamento
progressivo integrata**



**Nessuna piastra di interfaccia
per i collegamenti**

CARATTERISTICHE GENERALI

Tipo costruttivo	modulare, compatto, a spola	
Materiali	1 = Corpo elettrovalvola 2 = Corpo avviatore 3 = Copertura 4 = Tappo valvole 5 = Tappo avviatore 6 = Molle 7 = Spola valvola 8 = Spola avviatore 9 = Elemento di gabbia 10 = Tappo superiore avviatore 11 = Solenoide 12 = Morsetto rapido 13 = Silenziatore e tappi O-Ring e guarnizioni Sensore	Alluminio Alluminio POM Alluminio POM Acciaio Acciaio, FKM, PTFE, plastoferrite Ottone Ottone Ottone Rame, Ottone, Acciaio, PET PA66 Acciaio, Bronzo NBR, FKM Corpo in PA, resina epossidica e cavo PU
Attacchi	G1/2	
Montaggio	in linea, a parete (con morsetti)	
Temperatura d'esercizio	-5°C ÷ 60°C	
Pressione di esercizio	con servopilotaggio interno: 3,5 bar ÷ 10 bar con servopilotaggio esterno: 0,5 bar ÷ 10 bar (pilotaggio 3,5 bar ÷ 10 bar, maggiore o uguale alla P di esercizio)	
Portata (6 bar)	versione singola: 1→2 = 4100 NL/min (ΔP 1) 2→3 = 5000 NL/min (flusso libero) versione doppia: 1→2 = 3300 NL/min (ΔP 1) 2→3 = 5000 NL/min (flusso libero)	
Fluido	aria filtrata ISO 8573-1:2010 [7:4:4], non lubrificata (in caso si utilizzasse aria lubrificata si consiglia olio ISOVG32 e di non interrompere mai la lubrificazione)	



CARATTERISTICHE BOBINA	
Conessione	DIN EN 175 301-803-B
Tensione	24V DC (±10%) 3,1W (ED 100%)
CARATTERISTICHE SENSORE	
Conessione	con fili, M8
Tensione	10-28V DC
Principio di funzionamento	Magnetoresistivo
Tipo di contatto	N.O. PNP
Corrente massima	versione EX: 200 mA 0,65 W versione UL: 100 mA 3 W versione CE: 200 mA 5,5W

CONFORMITÀ ALLA NORMATIVA EN ISO 13849-1	
Performance Level raggiungibile (PL)	versione singola: categoria 2, PLd versione doppia: categoria 4, PLe
B10d	2.000.000 cicli

DIRETTIVA MACCHINE

PRODOTTI E SOLUZIONI

PER LA SICUREZZA DELLE MACCHINE



La Direttiva Macchine 2006/42/EC è una direttiva europea che assicura la libera circolazione delle macchine all'interno del mercato europeo, garantendo il livello minimo di protezione della salute e della sicurezza degli operatori. La Direttiva fornisce delle prescrizioni, demandando ad altre norme le indicazioni sul rispetto dei requisiti.

La metodologia per la valutazione e riduzione dei rischi è descritta nella norma EN ISO 12100 che fornisce i principi e le procedure per il raggiungimento della sicurezza nella progettazione del macchinario. Per ottenere tale fine si sono stabiliti alcuni parametri che il costruttore di macchine deve rispettare:

- **COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI SICUREZZA CONSONO AL LIVELLO DI RISCHIO**
- **AFFIDABILITÀ DEL SISTEMA DI SICUREZZA**

- **CAPACITÀ DEL SISTEMA DI RICONOSCERE E OVVIARE AI GUASTI**
- **SCELTA E DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI**

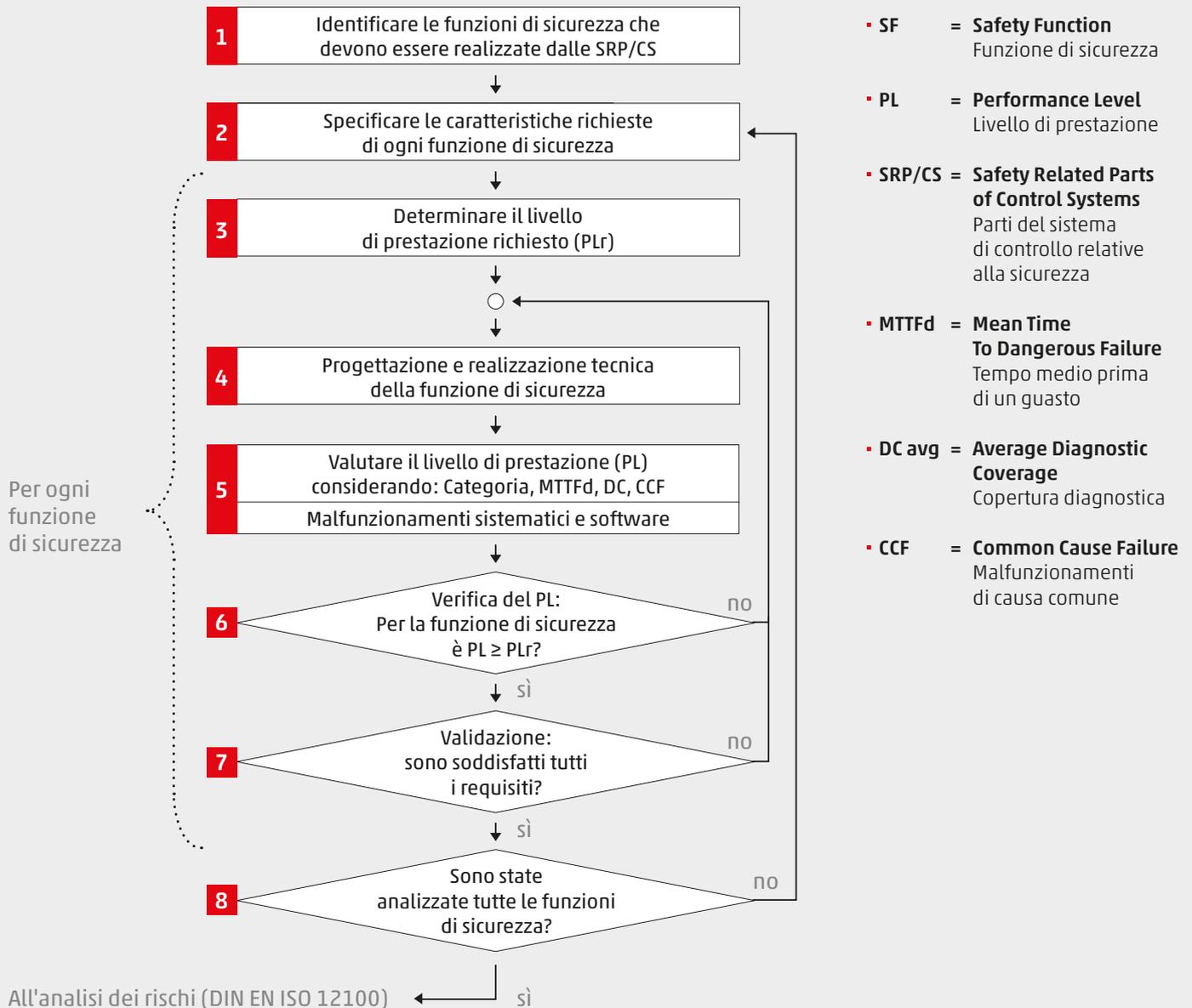
Il costruttore ha il dovere di studiare la funzione della propria macchina, identificando e minimizzando i rischi attraverso sicurezze fisiche o barriere ineludibili e scegliendo adeguatamente i componenti del sistema di sicurezza e dello schema di installazione.

Per garantire l'adeguatezza e la sicurezza delle soluzioni adottate sono state emanate una serie di norme armonizzate, tra le quali la normativa ISO 13849-1 che stabilisce i requisiti di sicurezza e le linee guida ai principi di progettazione e di integrazione delle parti di sistemi di comando relativi alle funzioni sicurezza (SRP/CS).

Valutazione del rischio

Per raggiungere gli obiettivi di sicurezza e quelli funzionali della macchina è fondamentale seguire una procedura strutturata che consiste in una prima fase di analisi del rischio per determinare il livello di prestazione previsto dalla funzione di sicurezza e in una successiva fase la verifica del raggiungimento del livello richiesto.

Dall'analisi dei rischi (DIN EN ISO 12100)



I PUNTI 1 e 2 normalmente valutati durante la fase di sviluppo di una macchina, sono riferiti alla sua sicurezza e si rifanno alle indicazioni delle norme EN 12100 per la sicurezza generale ed EN 60204-1 per la sicurezza elettrica. In particolare la norma EN 12100 indica quali potrebbero essere le fonti di pericolo ad es: elettrica, meccanica, da radiazioni, da contatto con sostanze pericolose ... ed altro. La valutazione dei rischi tramite la EN14121 impone l'adozione di misure di sicurezza per ridurre il pericolo, individuato con la EN 12100, e rendere la macchina sicura.

AL PUNTO 3, deve essere fatta una valutazione per cui in base al tipo di pericolo, gravità della lesione che potrebbe essere prodotta, si definisce un valore PLr (Performance Level richiesto) necessario per ridurre quelle evenienze.

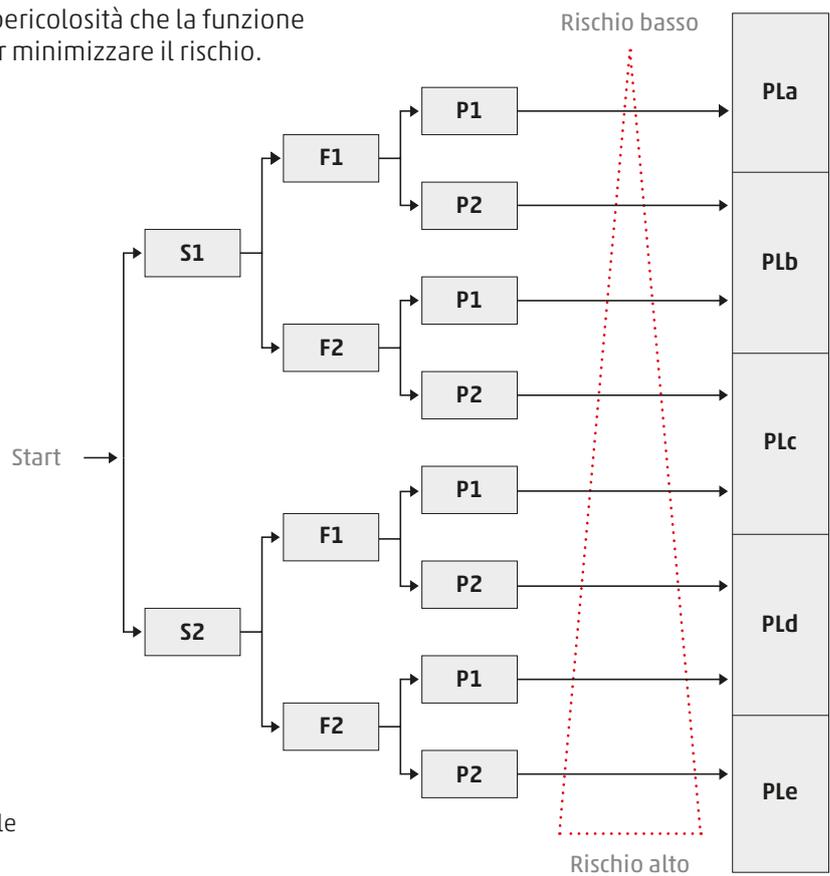
I PUNTI 4 e 5 richiedono lo sviluppo di soluzioni circuitali, meccaniche o altro che consentano di ottenere il valore PLr. Per agevolare questa parte è possibile utilizzare componenti commerciali con funzioni di sicurezza integrate come la Serie MX SAFEMAX di Camozzi. Nel PUNTO 6 si definisce la Categoria e una volta verificati MTTFd, DC, CCF è possibile determinare il PL finale, che deve essere maggiore del PLr.

3 CALCOLO DEL PERFORMANCE LEVEL RICHIESTO

Il Performance Level (PL) indica il grado di pericolosità che la funzione di sicurezza identificata deve soddisfare per minimizzare il rischio.

Il PL richiesto (PLr) dalla funzione di sicurezza si può calcolare attraverso un grafico ad albero di analisi del rischio che tiene in considerazione la gravità del danno (S), la frequenza di esposizione (F) e la possibilità che l'utilizzatore possa evitare il rischio (P).

- **S = Gravità del danno**
S1 = infortunio leggero
S2 = infortunio serio
- **F = Frequenza e/o tempo di esposizione al pericolo**
F1 : rara a poco frequente
F2 : frequente o continuo
- **P = Possibilità di evitare/limitare il pericolo**
P1 : possibile
P2 : scarsamente possibile / non possibile

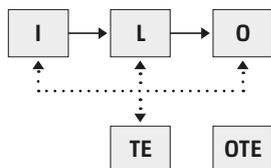
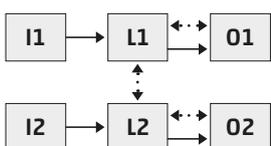
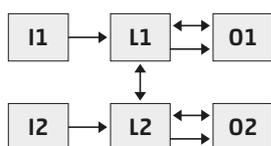


4/5 CALCOLO DEL PERFORMANCE LEVEL DELLA FUNZIONE DI SICUREZZA

Dopo aver calcolato il Performance Level richiesto, è necessario progettare un SRP/CS adeguato, calcolarne il PL risultante e verificare che sia maggiore o uguale al PLr. Il calcolo del PL coinvolge i fattori seguenti:

• Categoria

La categoria del circuito di comando indica la struttura logica della SRP/CS e ne identifica l'efficacia del sistema di monitoraggio nel rilevare guasti.

 <p>Categoria B: Canale singolo, no ridondante. Il verificarsi di un'avaria può portare alla perdita della funzione di sicurezza.</p> <p>Categoria 1: Analogo alla categoria B, ma la probabilità che si verifichi un guasto è minore rispetto alla categoria B.</p>	 <p>Categoria 2: Include la categoria 1, ma la perdita della funzione di sicurezza è rilevata dal controllo.</p>
 <p>Categoria 3: Canale doppio, ridondante. Il guasto singolo è rilevato e non porta alla perdita della funzione di sicurezza.</p>	 <p>Categoria 4: Analoga alla precedente, ma l'accumularsi di guasti non rilevati non conduce alla perdita della funzione di sicurezza.</p>

- **I = Input** Componenti che acquisiscono informazioni tramite gli ingressi di sicurezza.
- **L = Logica** Sistema di elaborazione, comanda gli attuatori per realizzare le funzioni di sicurezza.
- **O = Output** Segnale per il controllo degli attuatori.

• Mean time to dangerous failure

Il Mean Time To Failure (MTTFd) è un indicatore che indica l'affidabilità di un componente calcolato in base alla sua vita media (B10d) ed al numero di operazioni che svolge nella macchina. Il valore è espresso in anni.

Il B10d, necessario per il precedente calcolo, indica dopo quanto tempo il 10% dei componenti (es. la valvola) può avere delle avarie e guastarsi.

$$MTTF_d = \frac{B10_d}{0,1 \cdot n_{op}} \quad n_{op} = \frac{d_{op} \cdot h_{op}}{t_{cycle}} \cdot 3600$$

n_{op} = numero di azionamenti / anno

d_{op} = giorni di lavoro / anno

h_{op} = ore di funzionamento giorno

t_{cycle} = tempo fra due cicli consecutivi (s)

Calcolo MTTFd nel caso di sistema completo:

$$\frac{1}{MTTF_d} = \sum_{i=1}^N \frac{1}{MTTF_{di}}$$

• Diagnostic Coverage

Il parametro DC indica la capacità del sistema di monitorare un proprio malfunzionamento ed è definito come il rapporto tra il tasso di malfunzionamenti pericolosi rilevati e il tasso di malfunzionamenti pericolosi complessivo. I valori sono determinati dall'allegato E della EN ISO 13849-1.

Quando la SRP/CS comprende più elementi o blocchi, si può considerare la DCavg, definita come

$$DC_{avg} = \frac{\frac{DC_1}{MTTF_{d1}} + \frac{DC_2}{MTTF_{d2}} + \dots + \frac{DC_N}{MTTF_{dN}}}{\frac{1}{MTTF_{d1}} + \frac{1}{MTTF_{d2}} + \dots + \frac{1}{MTTF_{dN}}}$$

• Common Cause Failure

Il CCF è un indicatore delle cause di guasto comune, ovvero guasti che possono avvenire contemporaneamente su due o più canali in una architettura ridondante. La valutazione dipende dal tipo di soluzioni adottate contro le cause di guasto comune e si determina tramite il punteggio ottenuto dalla check list dell'allegato F della EN ISO 13849-1.

■ 6 DETERMINAZIONE DEL PERFORMANCE LEVEL

Noti questi dati, la norma EN ISO 13849-1 permette di calcolare il PL del sistema attraverso la seguente tabella. Il PL che deriva dal calcolo dovrà essere maggiore del PL richiesto (PLr), pena la riprogettazione di un sistema più sicuro.

a							
b							
c							
d							
e							
	Cat. B	Cat. 1	Cat. 2		Cat. 3		Cat. 4
	DC < 60%	DC < 60%	60% ≤ DC < 90%	90% ≤ DC < 99%	60% ≤ DC < 90%	90% ≤ DC < 99%	DC ≥ 99%
	CCF non rilevante		CCF ≥ 65%				

MTTF_d basso
3 anni ≤ MTTF_d < 10 anni

MTTF_d medio
10 anni ≤ MTTF_d < 30 anni

MTTF_d alto
30 anni ≤ MTTF_d ≤ 100 anni

Valutazione del MTTFd	
Classificazione	Area
non accettabile	0 anni ≤ MTTFd < 3 anni
basso	3 anni ≤ MTTFd < 10 anni
medio	10 anni ≤ MTTFd < 30 anni
alto	30 anni ≤ MTTFd ≤ 100 anni

Calcolo MTTFd nel caso di sistema a due canali:

$$MTTF_d = \frac{2}{3} \left[MTTF_{dc1} \quad MTTF_{dc2} - \frac{1}{\frac{1}{MTTF_{dc1}} + \frac{1}{MTTF_{dc2}}} \right]$$

Classificazione	Range
nullo	DC < 60 %
basso	60 % ≤ DC < 90 %
medio	90 % ≤ DC < 99 %
alto	DC ≥ 99 %

Contatti

Camozzi Automation S.p.A.

Società Unipersonale
Via Eritrea, 20/I
25126 Brescia
Italia
Tel. +39 030 37921
info@camozzi.com

Assistenza Clienti

Tel. +39 030 3792790
service@camozzi.com

Segreteria Commerciale

Tel. +39 030 3792255
commerciale@camozzi.com



Automation

