

# Monitor di sicurezza AS-interface

## Manuale d'istruzioni per l'uso



© Con riserva di tutti i diritti, in particolare il diritto di copia e di traduzione. Duplicazioni o riproduzione in qualsiasi forma solo con l'autorizzazione scritta dell'autore.  
I marchi vengono usati senza garanzia di libera utilizzabilità.  
Con riserva di modifiche necessarie all'evoluzione tecnica.

## Indice

<b>1</b>	<b>Informazioni generali</b> .....	<b>4</b>
1.1	Significato dei simboli .....	4
1.2	Dichiarazione di conformità.....	4
1.3	Norme .....	4
1.4	Definizioni dei termini.....	5
1.5	Abbreviazioni .....	6
1.6	Descrizione sommaria .....	7
1.7	Versioni del monitor di sicurezza AS-interface.....	8
<b>2</b>	<b>Note di sicurezza</b> .....	<b>9</b>
2.1	Standard di sicurezza .....	9
2.2	Uso regolare .....	9
2.2.1	Condizioni d'impiego .....	9
2.2.2	Rischi residui (EN 292-1) .....	9
2.2.3	Settori d'impiego.....	10
2.3	Misure organizzative .....	11
<b>3</b>	<b>Dati tecnici</b> .....	<b>12</b>
3.1	Dati tecnici generali.....	12
3.2	Considerazioni sulla probabilità di guasto a norme IEC 61508.....	14
3.3	Disegni quotati .....	15
3.4	Materiali della fornitura.....	15
<b>4</b>	<b>Montaggio</b> .....	<b>16</b>
4.1	Montaggio nel quadro elettrico ad armadio.....	16
<b>5</b>	<b>Allacciamento elettrico del tipo BW1762 e del tipo BW1764</b> .....	<b>19</b>
5.1	Occupazione dei morsetti .....	19
5.2	Schema dei collegamenti.....	21
<b>6</b>	<b>Allacciamento elettrico del tipo BW1763 e del tipo BW1765</b> .....	<b>22</b>
6.1	Occupazione dei morsetti .....	22
6.2	Schema dei collegamenti.....	24
<b>7</b>	<b>Collegamento elettrico - tutti i tipi</b> .....	<b>25</b>
7.1	Collegamento bus AS-interface .....	25
7.2	Interfaccia seriale .....	26

<b>8</b>	<b>Funzionamento e messa in servizio.....</b>	<b>27</b>
8.1	Funzionamento e modi operativi.....	27
8.1.1	Modo operativo di avviamento.....	27
8.1.2	Modo operativo di configurazione.....	28
8.1.3	Modo operativo protetto.....	28
8.2	Elementi d'indicazione e di controllo.....	29
8.3	Accendere l'apparecchio.....	30
8.4	Configurazione e parametrizzazione dell'apparecchio.....	30
8.5	Documentazione tecnica di sicurezza dell'applicazione.....	31
<b>9</b>	<b>Manutenzione.....</b>	<b>32</b>
9.1	Controllare la sicura disinserzione.....	32
<b>10</b>	<b>Indicazione di stato, guasto ed eliminazione degli errori.....</b>	<b>33</b>
10.1	Indicazione di stato sull'apparecchio / Diagnostica degli errori su PC.....	33
10.2	Consigli sulla ricerca degli errori.....	33
10.3	Reinizializzazione per errore con il tasto «Service».....	33
10.4	Sostituzione di slave AS-interface riferiti alla sicurezza, difettose.....	34
10.4.1	Sostituzione di una slave AS-interface riferita alla sicurezza, difettosa.....	34
10.4.2	Sostituzione di più slave AS-interface riferiti alla sicurezza.....	34
10.5	Sostituzione di un monitor di sicurezza AS-interface difettoso.....	36
10.6	È stato dimenticata la password? E adesso?.....	37
<b>11</b>	<b>Diagnostica tramite la AS-interface.....</b>	<b>38</b>
11.1	Considerazioni generali.....	38
11.2	Telegrammi.....	39
11.2.1	Diagnostica monitor di sicurezza AS-interface.....	39
11.2.2	Diagnostica dei moduli ordinati per circuiti di abilitazione.....	42
11.2.3	Diagnostica moduli non ordinati.....	44
11.3	Esempio: schema di interrogazione della diagnosi ordinata per circuiti di abilitazione.....	46
<b>12</b>	<b>Sistemi di bus sicuri con AS-interface.....</b>	<b>47</b>
12.1	Descrizione fondamentale.....	47
12.2	Struttura dello hardware specifica di trasmissione delle stazioni del bus.....	49
12.3	Struttura dei telegrammi riferiti alla sicurezza.....	53
12.4	Misure contro errori di trasmissione.....	55
12.5	Determinazione del tasso residuo di errore.....	56
12.6	Messa in servizio/riparazione.....	59
12.7	Disponibilità.....	60
12.8	Produttore.....	60
12.9	Bibliografia.....	61

## Indice delle figure

Figura 1.1: Componenti standard e riferiti alla sicurezza in una rete AS-interface.....	7
Figura 3.1: Ingombri .....	15
Figura 4.1: Montaggio .....	16
Figura 4.2: Morsetti smontabili .....	17
Figura 4.3: Smontaggio e montaggio dei morsetti codificati .....	17
Figura 4.4: Accessori di montaggio per la piombatura dell'apparecchio .....	18
Figura 5.1: Disposizione dei morsetti / Schema a blocchi monitor di sicurezza AS-interface tipo BW1762 e tipo BW1764 .....	19
Figura 5.2: Schema dei collegamenti monitor di sicurezza AS-interface tipo BW1762 e tipo BW1764.....	21
Figura 6.1: Disposizione dei morsetti / Schema a blocchi monitor di sicurezza AS-interface tipo BW1763 e tipo BW1765 .....	22
Figura 6.2: Schema dei collegamenti monitor di sicurezza AS-interface tipo BW1763 e tipo BW1765.....	24
Figura 7.1: Varianti di cavi AS-interface .....	25
Figura 7.2: Posizione dell'interfaccia di configurazione RS 232C .....	26
Figura 8.1: Tavola dei LED dell'apparecchio .....	29
Figura 11.1: Schema di interrogazione della diagnosi ordinata per circuiti di uscita .....	46
Figura 12.1: Descrizione sommaria del sistema AS-interface.....	48
Figura 12.2: Scambio dati nel modo operativo standard .....	49
Figura 12.3: Scambio dati riferito alla sicurezza .....	50
Figura 12.4: Schema a blocchi del monitor di sicurezza .....	51
Figura 12.5: Struttura del sistema con monitor di sicurezza.....	51
Figura 12.6: Struttura del sistema con host riferito alla sicurezza .....	52
Figura 12.7: Significato dei bit della chiamata master e risposta slave .....	53
Figura 12.8: Schema a blocchi di una slave riferita alla sicurezza con componente di sicurezza a due canali .....	54

## Informazioni generali

---

### 1 Informazioni generali

#### 1.1 Significato dei simboli

Seguono qui sotto le spiegazioni dei simboli usati in questo manuale d'istruzioni per l'uso.



**Attenzione!**

*Questo simbolo indica le parti di testo che devono essere assolutamente rispettate. L'inservanza può causare lesioni alle persone o danni alle cose.*



**Avviso!**

*Questo simbolo indica parti del testo contenenti informazioni importanti.*

#### 1.2 Dichiarazione di conformità

Il monitor di sicurezza AS-interface è stato progettato e prodotto in osservanza delle vigenti norme e direttive europee.



**Avviso!**

*Trovate la relativa dichiarazione di conformità ed il certificato di omologazione alla fine di questo manuale d'istruzioni per l'uso.*

L'azienda produttrice dei prodotti possiede un sistema di controllo qualità certificato secondo ISO 9001.

#### 1.3 Norme

- Progetto: principio per la prova e la certificazione di «Sistemi di bus per la trasmissione di messaggi rilevanti per la sicurezza»
- EN 954-1 - Sicurezza delle macchine - Parti riferite alla sicurezza di sistemi di controllo
- EN 50295 - Apparecchi elettrici a bassa tensione; Interfaccia di controllo ed interfaccia apparecchio; interfaccia attuatore sensore (AS-interface)
- EN 60204-1 - Sicurezza delle macchine - Equipaggiamento elettrico di macchine - parte 1: Requisiti generali
- EN 60947-5-1 - Apparecchi elettrici a bassa tensione - parte 5-1: Unità di controllo ed elementi di commutazione; unità di controllo elettromeccaniche
- EN 61496-1 - Dispositivi di protezione senza contatto
- IEC 61508 1-7 - Sicurezza funzionale di sistemi elettronici programmabili elettricamente/elettronicamente con funzione di sicurezza

### 1.4 Definizioni dei termini

#### **Elemento di commutazione di uscita (uscita di sicurezza) del monitor di sicurezza AS-interface**

Elemento attivato dalla logica del monitor, che è in condizione di disinserire in sicurezza gli elementi di controllo subordinati. L'elemento di commutazione di uscita può andare nello stato «On» o restare in questo stato solo se tutti i componenti sono nella funzione regolare.

#### **Circuito di uscita**

È composto da due elementi di commutazione di uscita logicamente interdipendenti.

#### **Circuito di abilitazione**

I componenti AS-interface ed i moduli funzionali associati ad un circuito di uscita del monitor di sicurezza AS-interface che sono responsabili dello sblocco della parte della macchina che genera il movimento pericoloso.

#### **Slave integrata**

Componente, nel quale la funzione di sensore e/o attuatore è riunita comunemente con la slave in una unità.

#### **Modo operativo di configurazione**

Modo operativo del monitor di sicurezza, nel quale la configurazione viene caricata e controllata.

#### **Master**

Componente per la trasmissione dei dati, che controlla il comportamento logico e cronologico sulla linea AS-interface.

#### **Circuito di retroazione (controllo contattore)**

Il circuito di retroazione consente di sorvegliare la funzione di commutazione dei contattori collegati al monitor di sicurezza AS-interface.

#### **Uscita di sicurezza**

Vedi elemento di commutazione di uscita.

#### **Slave di entrata riferita alla sicurezza**

Slave che legge lo stato «On» oppure «Off» riferito alla sicurezza del sensore o dell'apparecchio di comando collegato e lo trasmette al master o al monitor di sicurezza.

#### **Slave riferita alla sicurezza**

Slave per il collegamento di sensori, attuatori e di altri apparecchi riferiti alla sicurezza.

## Informazioni generali

---

### Monitor di sicurezza

Componente addetta al monitoraggio delle slave riferite alla sicurezza e del corretto funzionamento della rete.

### Slave

Componente per la trasmissione di dati, che viene ciclicamente interrogata dal master tramite il suo indirizzo e solo allora genera una risposta.

### Slave standard

Slave per il collegamento di sensori, attuatori e di altri apparecchi non destinati alla sicurezza.

### Tempo di sincronizzazione

La differenza di tempo massima ammessa tra il verificarsi di due eventi tra loro dipendenti.

## 1.5 Abbreviazioni

<b>AS-interface</b>	Interfaccia attuatore-sensore
<b>DPSC</b>	Dispositivo di protezione senza contatto
<b>CRC</b>	Cyclic Redundancy Check = segnatura mediante un controllo ciclico della ridondanza
<b>E/U</b>	Entrata/Uscita
<b>EDM</b>	External Device Monitoring = circuito di retroazione
<b>CEM</b>	Compatibilità elettromagnetica
<b>ESD</b>	Electrostatic Discharge = scarica elettrostatica
<b>PELV</b>	Protective Extra-Low Voltage (bassa tensione di protezione)
<b>PFD</b>	Probability of Failure on Demand = probabilità di guasto su richiesta della funzione di sicurezza
<b>PLC</b>	Unità di controllo a memoria programmabile

## 1.6 Descrizione sommaria

L'interfaccia attuatore-sensore (AS-interface) si è affermata come sistema per collegamenti in rete principalmente di sensori ed attuatori binari al livello più basso della gerarchia dell'automazione. Il grande numero di sistemi installati, la modalità d'uso semplice ed il comportamento di funzionamento affidabile rendono l'AS-interface interessante anche nel campo della sicurezza delle macchine.

Il sistema AS-interface **sicuro** è previsto per applicazioni di sicurezza fino alla categoria 4 secondo EN 954-1. È possibile un modo operativo misto di componenti standard e di componenti riferiti alla sicurezza.



### Avviso!

Trovate una breve descrizione della trasmissione AS-interface sicura nel capitolo 12 alla fine di questo manuale d'istruzioni per l'uso.

Il monitor di sicurezza AS-interface, conformemente alla configurazione indicata dall'utilizzatore per mezzo del software di configurazione, esegue il monitoraggio delle slave previste per la sicurezza ad esso assegnate nell'interno di un sistema AS-interface. A seconda della versione di apparecchio sono disponibili fino a due circuiti di abilitazione dipendenti o indipendenti, ognuno con circuito di retroazione. In caso di una richiesta di arresto o di un guasto il monitor di sicurezza AS-interface commuta il sistema nel modo operativo protetto con un tempo di reazione di massimo 40ms.

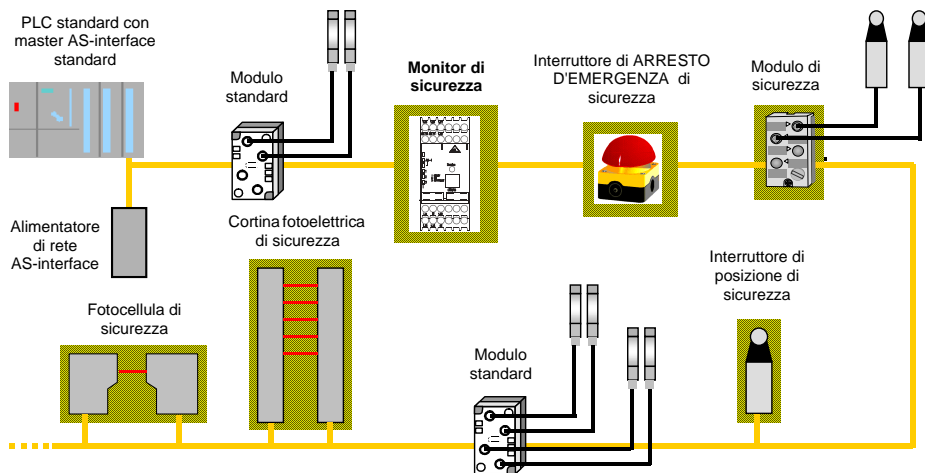


Figura 1.1: Componenti standard e riferiti alla sicurezza in una rete AS-interface

In un sistema AS-interface si possono impiegare più monitor di sicurezza AS-interface. Una slave riferita per la sicurezza può essere in tal caso monitorata da più monitor di sicurezza AS-interface.

## Informazioni generali

### 1.7 Versioni del monitor di sicurezza AS-interface

Il monitor di sicurezza è disponibile complessivamente in quattro versioni che si differenziano per l'insieme di funzioni del software operativo e della configurazione del circuito di uscita.

Gli insiemi di funzioni «Base» ed «Ampliato» si distinguono come segue:

	«Base»	«Ampliato»
Numero di moduli funzionali a livello combinatorio	32	48
Porte OR (ingressi)	2	6
Porte AND (ingressi)	–	6
Funzione temporale sicura, ritardo di inserzione e di spegnimento	no	sì
Funzione «Tasto»	no	sì
Porta di sicurezza/modulo con funzione antirimbalo	no	sì
Disattivazione di moduli funzionali	sì	sì
Reinizializzazione per errore	sì	sì
Arresto diagnostica	sì	sì
Supporto della tecnica A/B per slave non orientati alla sicurezza	sì	sì
Nuovi moduli funzionali (Flip-Flop, Impulso per fronte positivo, ecc.)	no	sì
Modulo jolly (NOP)	sì	sì

Tabella 1.1: Insieme di funzioni «Base» e «Ampliato»



#### **Avviso!**

Per una descrizione dettagliata di tutte le funzioni consultare il manuale utente del software di configurazione **asimon**.

### Configurazione di uscita

BW1762 e BW1764 un circuito di uscita.

BW1763 e BW1765 due circuiti di uscita.

### Caratteristiche delle versioni degli apparecchi

		Insieme di funzioni	
		«Base»	«Ampliato»
Numero di circuiti di uscita	1	BW1762	BW1764
	2	BW1763	BW1765

Tabella 1.2: Caratteristiche delle versioni degli apparecchi

## 2 Note di sicurezza

### 2.1 Standard di sicurezza

Il monitor di sicurezza AS-interface è stato sviluppato, realizzato, controllato e presentato alla prova di omologazione in osservanza delle norme di sicurezza vigenti al momento della prova. I requisiti tecnici di sicurezza secondo la categoria 4 della EN 954-1 e SIL3 secondo CEI 61508 sono soddisfatti da tutti gli apparecchi.



#### **Avviso!**

*Per un elenco dettagliato dei valori per la probabilità di guasto (valori PFD) consultare il capitolo 3.2.*

In seguito ad un'analisi di rischio, potete impiegare il monitor di sicurezza AS-interface, conformemente alla sua classe di sicurezza (4) come dispositivo di protezione mediante disinserzione, per proteggere aree di pericolo.

### 2.2 Uso regolare

#### 2.2.1 Condizioni d'impiego

Il monitor di sicurezza AS-interface, come **dispositivo di protezione mediante disinserzione**, è stato sviluppato per mettere in sicurezza aree di pericolo nei mezzi di lavoro azionati a motore.



#### **Attenzione!**

*La protezione del personale addetto e dell'apparecchio non è garantita se l'apparecchio non viene impiegato conformemente alla sua regolare destinazione.*



#### **Attenzione!**

*Sono vietati i interventi e manipolazioni sugli apparecchi, ad eccezione di quelli espressamente descritti in queste istruzioni.*

#### 2.2.2 Rischi residui (EN 292-1)

Le proposte di collegamento presentati in questo manuale sono stati testati e verificati con la massima cura. Le pertinenti norme e disposizioni sono rispettate nell'uso dei componenti qui presentati e nel relativo cablaggio. Rischi residui permangono se:

- si deroga al principio di collegamento proposto, ed a causa di ciò i componenti o dispositivi di sicurezza collegati, rilevanti per la sicurezza, non sono eventualmente compresi nel circuito di sicurezza o lo sono solo in misura insufficiente.
- l'utente non rispetta le pertinenti norme di sicurezza per l'esercizio, la messa a punto e la manutenzione della macchina. A questo proposito è opportuno osservare il severo rispetto degli intervalli di controllo e manutenzione della macchina.

## Note di sicurezza

---

### 2.2.3 Settori d'impiego

Il monitor di sicurezza AS-interface, se impiegato regolarmente, permette l'uso di dispositivi di sicurezza per le persone comandati da sensori e l'uso di altri componenti di sicurezza fino alla categoria 4 compresa, secondo EN 954-1.

Il monitor di sicurezza s'incarica anche della funzione di arresto d'emergenza (categoria di arresto 0 oppure 1), obbligatoria per tutte le macchine non comandate a mano, del monitoraggio dinamico per la funzione di riavviamento e della funzione controllo contattori.

Esempi per l'impiego del monitor di sicurezza AS-interface:

Il monitor di sicurezza trova una sua applicazione economica in macchine ed impianti in cui è conveniente adottare il bus AS-interface standard come bus locale. In questo modo, con l'impiego del monitor di sicurezza come stazione del bus, le esistenti configurazioni di bus AS-interface possono essere espanse senza problemi ed i componenti di sicurezza con adeguata interfaccia safety at work AS-interface possono essere inclusi nel circuito senza problemi. Se l'elemento di sicurezza manca di un'interfaccia safety at work AS-interface, cosiddetti moduli di accoppiamento possono assumere la funzione di collegamento. Gli esistenti master AS-interface ed alimentatori di rete AS-interface possono essere ulteriormente utilizzati.

Non esistono limitazioni riferite al settore. Citiamo qui sotto alcuni dei principali settori d'impiego:

- Macchine utensili
- Grandi macchine operatrici con diversi elementi di controllo e tecnologia a sensori di sicurezza per i settori di lavorazione del legno e del metallo
- Macchine tipografiche e per la lavorazione della carta, macchine per il taglio a formato
- Macchine per imballaggio singolo ed in gruppo
- Macchine per prodotti alimentari
- Impianti di trasporto materiali in pezzi e sfusi
- Macchine operatrici dell'industria della gomma e della plastica
- Impianti automatici di montaggio e manipolatori

## 2.3 Misure organizzative

### **Documentazione**

È assolutamente indispensabile osservare tutte le indicazioni di questo manuale d'istruzioni per l'uso, specialmente i capitoli «Istruzioni di sicurezza» e «Messa in servizio».

Conservate con molta cura questo manuale d'istruzioni per l'uso. Esso deve essere sempre a disposizione.

### **Norme di sicurezza**

Rispettare anche le disposizioni di legge localmente vigenti e le prescrizioni di legge sulla sicurezza del lavoro.

### **Personale qualificato**

Il montaggio, la messa in servizio e la manutenzione delle apparecchiature devono essere eseguiti solo da personale qualificato.

I lavori elettrici devono essere eseguiti solo da elettricisti specializzati.

L'impostazione e la modifica della configurazione dell'apparecchio tramite PC e software di configurazione **asimon** è permessa solo ad un addetto alla sicurezza a tale scopo incaricato.

La **password** per cambiare una configurazione dell'apparecchio deve essere conservata chiusa a chiave dall'addetto alla sicurezza.

### **Riparazione**

Le riparazioni, specialmente se comportano l'apertura dell'involucro, devono essere eseguite solo dal produttore o da persona da questo incaricata.

### **Rottamazione**



#### **Avviso!**

*I rottami elettronici sono rifiuti speciali! Osservate le norme locali per il loro smaltimento!*

*Il monitor di sicurezza AS-interface non contiene nessun genere di batterie, che debbano essere rimosse prima della rottamazione dell'apparecchio.*

## Dati tecnici

---

### 3 Dati tecnici

#### 3.1 Dati tecnici generali

##### Dati elettrici

Tensione di esercizio $U_b$	24V CC +/- 15%
Ondulazione residua	< 15%
Corrente d'esercizio nominale	BW1762 e BW1764: 150mA; BW1763 e BW1765: 200mA
Corrente di picco di inserzione <sup>1)</sup>	tutti i tipi: 600mA
Tempo di reazione (tecnica di sicurezza)	< 40ms
Tempo di inizializzazione	< 10s

1) Eccitazione contemporanea di tutti i relè, la corrente assorbita dalle uscite di segnalazione è stata trascurata

##### Dati AS-interface

Profilo AS-interface	Monitor 7.F
Campo di tensione AS-interface	18,5 ... 31,6V
Corrente assorbita AS-interface	< 45mA
Numero di apparecchi per segmento di AS-interface	<p>In una rete AS-interface completamente strutturata con 31 indirizzi standard utilizzati si possono installare massimo altri quattro monitor di sicurezza senza indirizzo.</p> <p>Se sono usati meno di 31 indirizzi standard, per ogni indirizzo standard non utilizzato si può installare un ulteriore monitor.</p> <p>Se si installano altri apparecchi asserviti senza indirizzo (ad esempio moduli di sorveglianza del contatto a massa), il numero di monitor di sicurezza installabili ne viene ridotto. Se si impiegano ripetitori, ciò vale per ogni segmento.</p>

##### Interfaccia di configurazione

RS 232	9600 Baud, no parity, 1 bit di start, 1 bit di stop, 8 bit utili
--------	--



## Dati tecnici



### Attenzione!

L'alimentatore di rete AS-interface per l'alimentazione dei componenti AS-interface deve presentare una separazione sicura dalla rete, secondo IEC 60742 e deve superare brevi interruzioni dell'alimentazione fino a 20ms.

Anche l'alimentatore di rete per l'alimentazione a 24V deve presentare una separazione sicura dalla rete secondo IEC 60742 e superare brevi interruzioni dell'alimentazione fino a 20ms.



### Avviso!

Il regolare funzionamento del monitor di sicurezza è stato controllato secondo la norma EN 61000-4-2 con 8kV di scarica aerea. Il valore richiesto nella EN 61496-1 di 15kV di scarica aerea non è rilevante per il monitor di sicurezza, poiché l'installazione del monitor di sicurezza nell'impianto avviene nell'interno di un involucro oppure nel quadro elettrico ad armadio e l'accesso al monitor è disponibile solo a personale specializzato. Consigliamo comunque che l'utilizzatore, prima d'inserire il cavo di parametrizzazione nel monitor di sicurezza, si scarichi (si colleghi a massa) in un luogo idoneo.

## 3.2 Considerazioni sulla probabilità di guasto a norme IEC 61508

Per il calcolo della probabilità di guasto del sistema complessivo, il monitor di sicurezza AS-interface offre un componente dipendente dal rapporto di inserzione massimo ininterrotto del o dei circuiti di uscita.

Da esso si ricava la seguente tabella:

Durata di inserzione	Durata di funzionamento totale	PFDF
3 mesi	10 anni	$< 4 \times 10^{-5}$
6 mesi	10 anni	$< 6 \times 10^{-5}$
12 mesi	10 anni	$< 9 \times 10^{-5}$

Tabella 3.1: Probabilità di guasto alla richiesta in funzione del rapporto di inserzione

Il rapporto di inserzione indica l'intervallo di tempo che trascorre fino alla richiesta della funzione di sicurezza o l'intervallo di tempo massimo che trascorre tra l'esecuzione di due controlli tecnici di sicurezza. Questo controllo serve a verificare la disinserzione sicura tramite l'azionamento di ogni sensore sicuro.

La durata di funzionamento totale indica la durata utile del sistema di sicurezza dalla messa in servizio allo smontaggio posta alla base del calcolo della probabilità di guasto.

Insieme alle probabilità di guasto degli altri componenti (ad esempio slave AS-interface) usati nel sistema di sicurezza è possibile determinare la probabilità totale di guasto. Con il valore così calcolato è possibile individuare il livello di sicurezza a norme IEC 61508.

Durata di inserzione	Durata di funzionamento totale	PFH
12 mesi	10 anni	$< 9 \times 10^{-9}$

Tabella 3.2: Probabilità di guasto all'ora

### 3.3 Disegni quotati

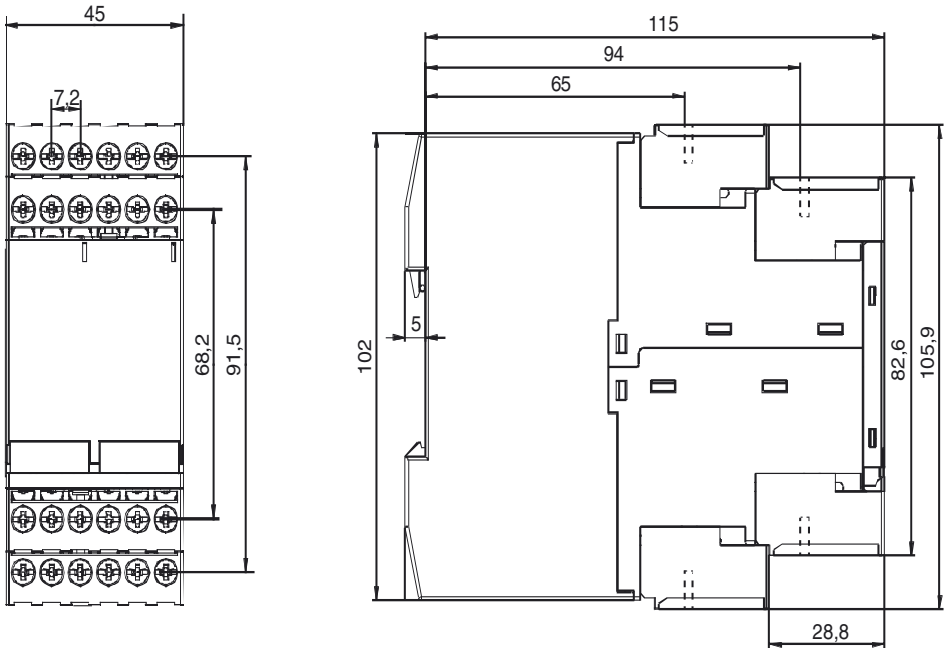


Figura 3.1: Ingombri

### 3.4 Materiali della fornitura

L'**unità base** è costituita da:

- Monitor di sicurezza AS-interface tipo BW1762, tipo BW1763, tipo BW1764 o tipo BW1765

Gli **accessori** forniti a richiesta sono:

- Cavo d'interfaccia di configurazione (RJ45/SubD a 9 poli) per il collegamento PC/monitor di sicurezza
- CD del software con
  - Software di comunicazione **asimon** per Microsoft® Windows 9x/Me/NT/2000/XP®
  - Istruzioni per l'uso in formato PDF  
(per la lettura dei file è necessario Adobe® Acrobat Reader® versione 4.x e successive)
- Manuale d'istruzioni per l'uso
- Cavo per il download (RJ45/RJ45) per il collegamento monitor di sicurezza/monitor di sicurezza
- Pannello frontale dell'apparecchio per la protezione e la piombatura

## Montaggio

### 4 Montaggio

#### 4.1 Montaggio nel quadro elettrico ad armadio

Il montaggio del monitor di sicurezza AS-interface avviene su guide normalizzate da 35mm secondo DIN EN 50022, nel quadro elettrico ad armadio.



**Attenzione!**

*L'involucro del monitor di sicurezza AS-interface non è idoneo per il montaggio a muro all'aperto. È necessario prevedere in ogni caso un involucro protettivo, se l'apparecchio non deve essere montato nel quadro elettrico ad armadio.*

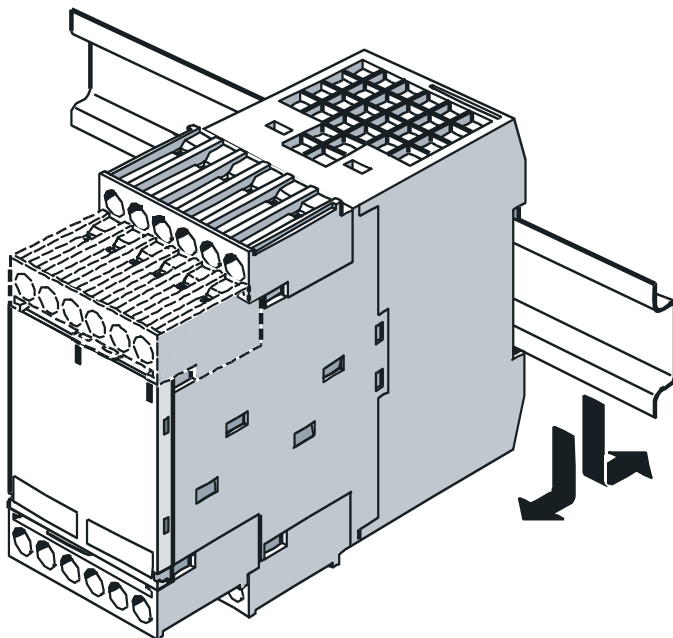


Figura 4.1: Montaggio

Appoggiare l'apparecchio per il montaggio sul bordo superiore della guida normalizzata ed inserirlo poi a scatto sul bordo inferiore. Per rimuoverlo, premere con forza l'apparecchio contro la guida superiore e toglierlo facendo leva.



**Avviso!**

*Coprite il monitor di sicurezza AS-interface in caso di lavori di trapanatura al di sopra dell'apparecchio. Nessuna particella, specialmente trucioli metallici, deve penetrare attraverso le aperture d'aerazione nell'interno del monitor, poiché possono provocare un cortocircuito.*

### Morsetti smontabili

Il monitor di sicurezza AS-interface possiede morsetti codificati smontabili (A, B, C, D in figura 4.2).

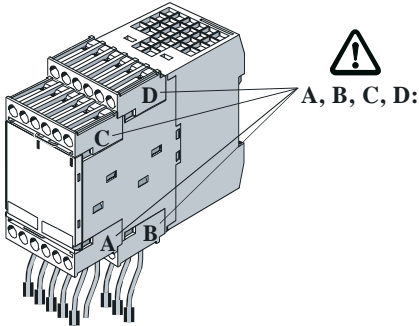


Figura 4.2: Morsetti smontabili

Per togliere i morsetti codificati, spingere e rimuovere la molla di sicurezza **a** ed estrarre i morsetti dal lato anteriore (figura 4.3). Per il rimontaggio, i morsetti devono innestarsi con uno scatto udibile.

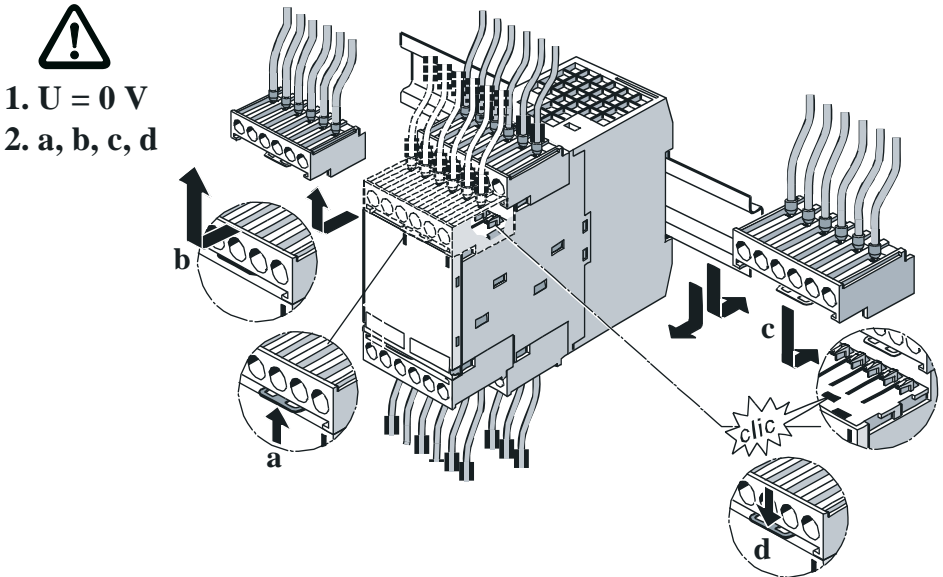


Figura 4.3: Smontaggio e montaggio dei morsetti codificati

## Montaggio

### Accessori per il montaggio

Poiché il monitor di sicurezza AS-interface è un componente di sicurezza, vi è la possibilità d'impedire con una piombatura l'accesso abusivo all'interfaccia di configurazione **CONFIG** ed al tasto **Service**. Tra i materiali della fornitura dell'apparecchio trovate a tale scopo una copertura trasparente con gancetti di sicurezza, attraverso i quali, dopo il montaggio, si può passare un filo di piombo o un altro filo (vedi figura 4.4). Il gancetto di sicurezza deve essere rotto dalla copertura prima dell'uso.

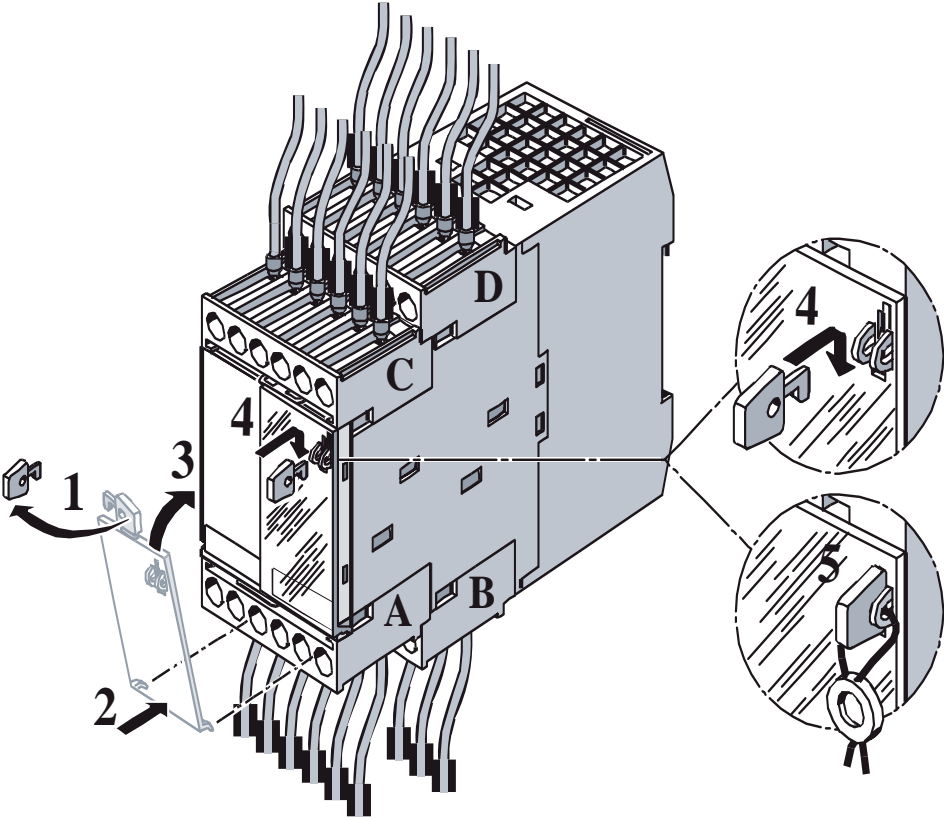


Figura 4.4: Accessori di montaggio per la piombatura dell'apparecchio



#### **Avviso!**

La copertura trasparente con gancetti di sicurezza dovrebbe essere applicata in ogni caso, poiché costituisce una buona protezione contro le scariche elettrostatiche (ESD) e la penetrazione di corpi estranei nella presa RJ45 **CONFIG** dell'interfaccia di configurazione del monitor di sicurezza AS-interface.

*Il filo piombato non fa parte degli articoli forniti.*

## 5 Allacciamento elettrico del tipo BW1762 e del tipo BW1764

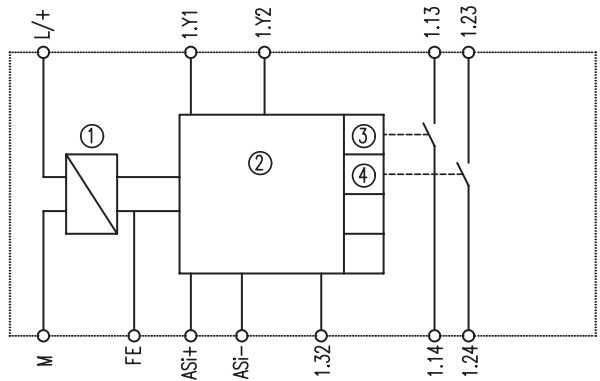
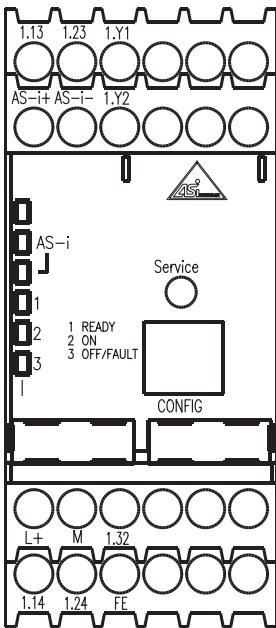


### Avviso!

*I lavori elettrici devono essere eseguiti solo da elettricisti specializzati.*

### 5.1 Occupazione dei morsetti

#### Disposizione dei morsetti / Schema a blocchi



- ① Alimentatore
- ② Logica di controllo
- ③ Pilotaggio elemento di commutazione di uscita 1
- ④ Pilotaggio elemento di commutazione di uscita 2

Figura 5.1: Disposizione dei morsetti / Schema a blocchi monitor di sicurezza AS-interface tipo BW1762 e tipo BW1764

## Allacciamento elettrico del tipo BW1762 e del tipo BW1764

### Occupazione dei morsetti

Morsetto	Segnale / Descrizione
AS-i+	Collegamento al bus AS-interface
AS-i-	
L+	+24V CC / tensione di alimentazione
M	GND / collegamento per messa a terra di riferimento
FE	Collegamento per messa a terra funzionale
1.Y1	EDM 1 / ingresso circuito di retroazione
1.Y2	Start 1 / ingresso di start
1.13	Elemento di commutazione di uscita 1
1.14	
1.23	Elemento di commutazione di uscita 2
1.24	
1.32	Uscita messaggi «Safety on»

Tabella 5.1: Occupazione dei morsetti monitor di sicurezza AS-interface tipo BW1762 e tipo BW1764



#### **Avviso!**

*Si può rinunciare al collegamento del conduttore di protezione al morsetto FE se il morsetto M viene collegato a terra nelle immediate adiacenze dell'apparecchio.*



#### **Attenzione!**

*L'alimentatore di rete AS-interface per l'alimentazione dei componenti AS-interface deve presentare una separazione sicura dalla rete, secondo IEC 60742 e deve superare brevi interruzioni dell'alimentazione fino a 20ms. Anche l'alimentatore di rete per l'alimentazione a 24V deve presentare una separazione sicura dalla rete secondo IEC 60742 e superare brevi interruzioni dell'alimentazione fino a 20ms.*

## Allacciamento elettrico del tipo BW1762 e del tipo BW1764

### 5.2 Schema dei collegamenti

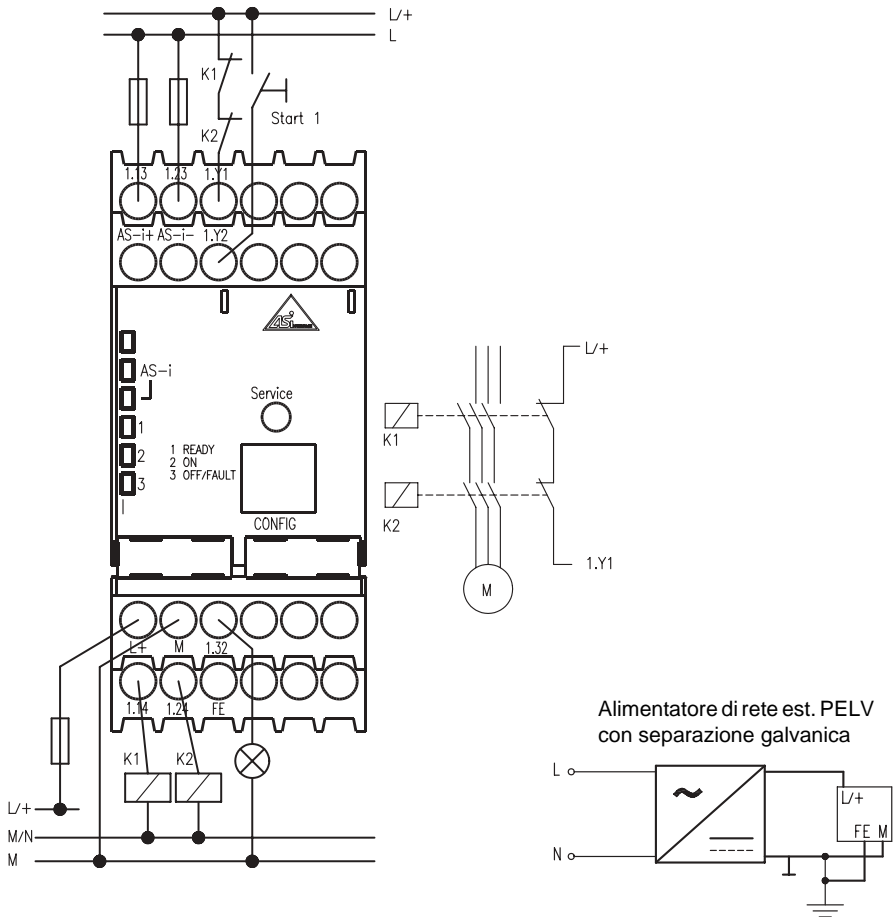


Figura 5.2: Schema dei collegamenti monitor di sicurezza AS-interface tipo BW1762 e tipo BW1764

## Allacciamento elettrico del tipo BW1763 e del tipo BW1765

### 6 Allacciamento elettrico del tipo BW1763 e del tipo BW1765



**Avviso!**

*I lavori elettrici devono essere eseguiti solo da elettricisti specializzati.*

#### 6.1 Occupazione dei morsetti

##### Disposizione dei morsetti

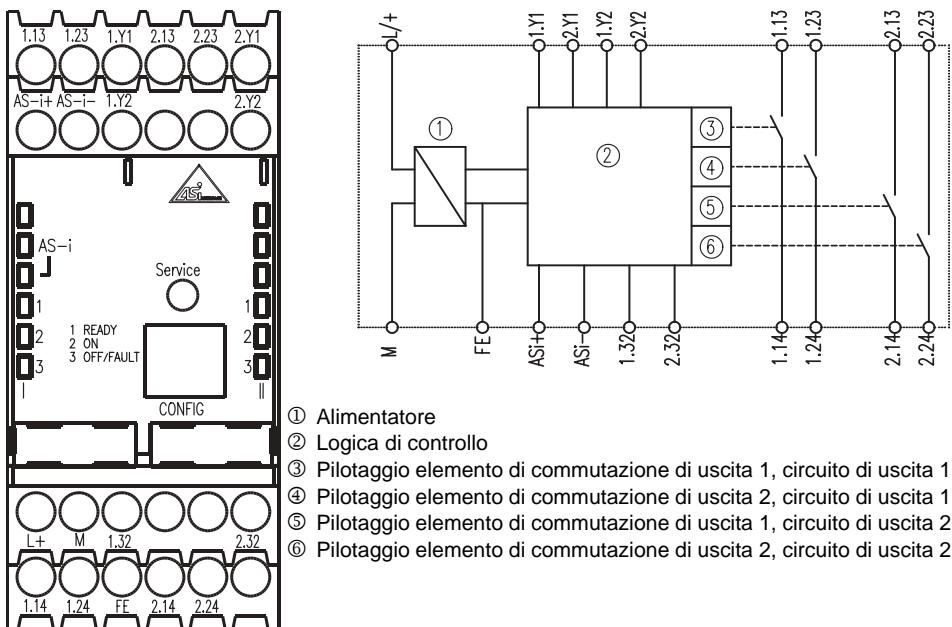


Figura 6.1: Disposizione dei morsetti / Schema a blocchi monitor di sicurezza AS-interface tipo BW1763 e tipo BW1765

## Allacciamento elettrico del tipo BW1763 e del tipo BW1765

### Occupazione dei morsetti

Morsetto	Segnale / Descrizione
AS-i+	Collegamento al bus AS-interface
AS-i-	
L+	+24V CC / tensione di alimentazione
M	GND / collegamento per messa a terra di riferimento
FE	Collegamento per messa a terra funzionale
1.Y1	EDM 1 / ingresso circuito di retroazione, circuito di uscita 1
1.Y2	Start 1 / ingresso di start, circuito di uscita 1
1.13	Elemento di commutazione di uscita 1, circuito di uscita 1
1.14	
1.23	Elemento di commutazione di uscita 2, circuito di uscita 1
1.24	
1.32	Uscita messaggi 1 «Safety on», circuito di uscita 1
2.Y1	EDM 2 / ingresso circuito di retroazione, circuito di uscita 2
2.Y2	Start 2 / ingresso di start, circuito di uscita 2
2.13	Elemento di commutazione di uscita 1, circuito di uscita 2
2.14	
2.23	Elemento di commutazione di uscita 2, circuito di uscita 2
2.24	
2.32	Uscita messaggi 2 «Safety on», circuito di uscita 2

Tabella 6.1: Occupazione dei morsetti monitor di sicurezza AS-interface tipo BW1763 e tipo BW1765



**Avviso!**

*Si può rinunciare al collegamento del conduttore di protezione al morsetto FE se il morsetto M viene collegato a terra nelle immediate adiacenze dell'apparecchio.*



**Attenzione!**

*L'alimentatore di rete AS-interface per l'alimentazione dei componenti AS-interface deve presentare una separazione sicura dalla rete, secondo IEC 60742 e deve superare brevi interruzioni dell'alimentazione fino a 20ms. Anche l'alimentatore di rete per l'alimentazione a 24V deve presentare una separazione sicura dalla rete secondo IEC 60742 e superare brevi interruzioni dell'alimentazione fino a 20ms.*

## Allacciamento elettrico del tipo BW1763 e del tipo BW1765

### 6.2 Schema dei collegamenti

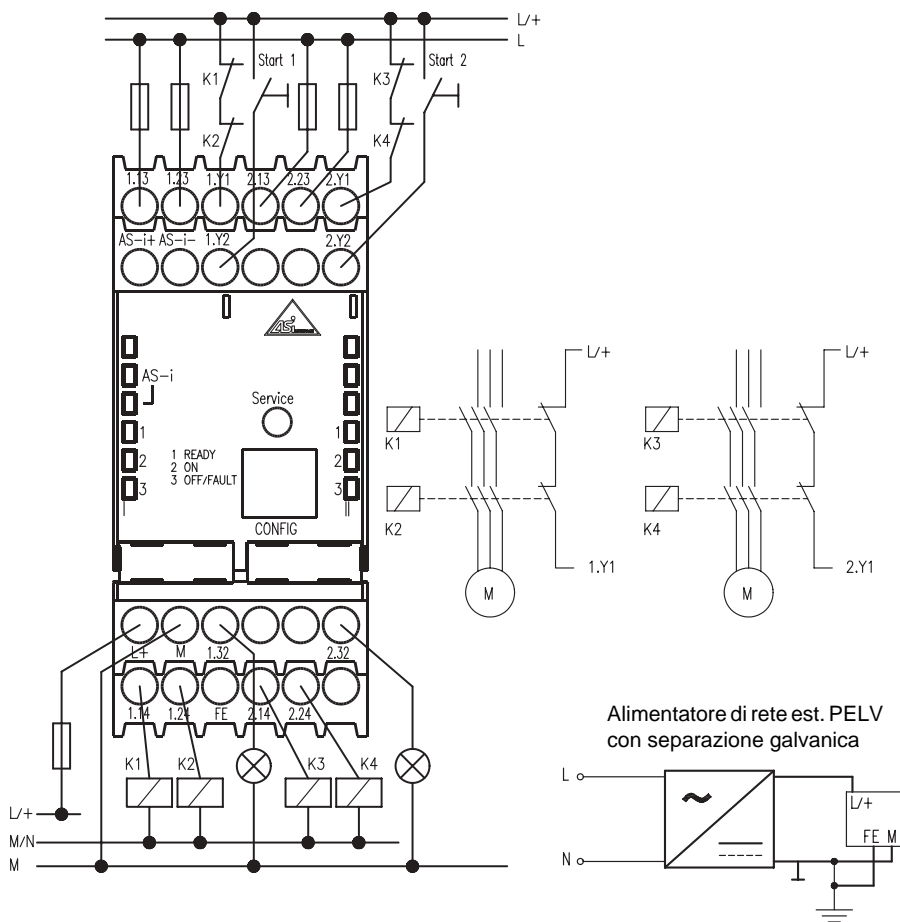


Figura 6.2: Schema dei collegamenti monitor di sicurezza AS-interface tipo BW1763 e tipo BW1765

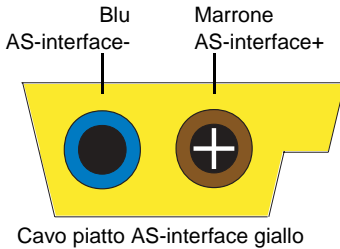
## 7 Collegamento elettrico - tutti i tipi



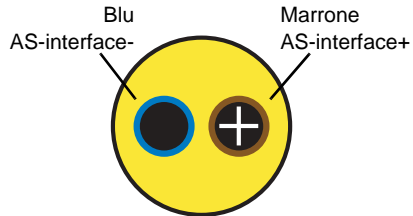
### **Avviso!**

*I lavori elettrici devono essere eseguiti solo da elettricisti specializzati.*

### 7.1 Collegamento bus AS-interface



Cavo piatto AS-interface giallo



Cavo tondo AS-interface a due fili  
(consigliato: cavo flessibile per corrente forte  
H05VV-F2x1,5 secondo DIN VDE 0281)

Figura 7.1: Varianti di cavi AS-interface

## Collegamento elettrico - tutti i tipi

### 7.2 Interfaccia seriale

L'interfaccia seriale RS 232C **CONFIG** serve per la comunicazione tra PC ed apparecchio ed è regolata definitivamente sulla velocità di trasmissione di 9600 Baud.

L'interfaccia sul monitor di sicurezza AS-interface è eseguita come presa RJ45. Un adatto cavo d'interfaccia con spina SubD a 9 poli è disponibile come accessorio.



**Attenzione!**

*Utilizzate esclusivamente il cavo d'interfaccia offerto come accessorio. In caso di uso di un cavo diverso si possono verificare disturbi di funzionamento o danni al monitor di sicurezza AS-interface collegato.*

#### Interfaccia di configurazione RS 232C

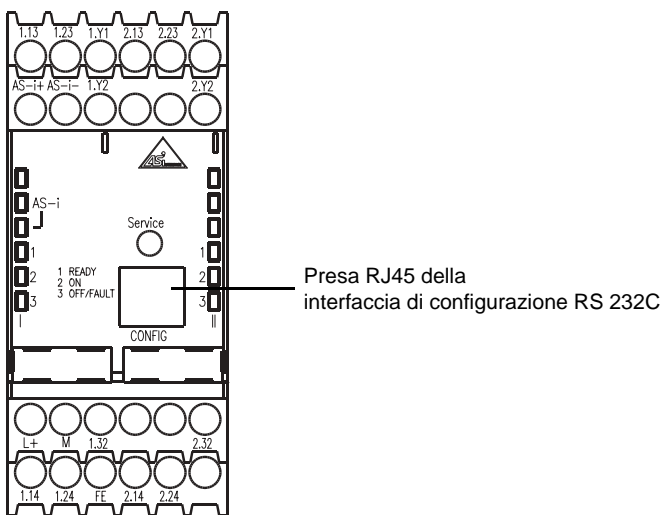


Figura 7.2: Posizione dell'interfaccia di configurazione RS 232C

## 8 Funzionamento e messa in servizio

La configurazione e messa in servizio del monitor di sicurezza AS-interface avviene per mezzo di un PC/notebook con il software di configurazione **asimon**.



### **Avviso!**

Trovate la descrizione del software **asimon** e della messa in servizio del monitor di sicurezza AS-interface nel manuale «**asimon** - monitor di sicurezza AS-interface software di configurazione per Microsoft®-Windows®».

*Il manuale del software costituisce una parte importante delle istruzioni per l'uso del monitor di sicurezza AS-interface. Non è possibile una configurazione e messa in servizio del monitor di sicurezza AS-interface senza il software **asimon**.*

La configurazione deve essere eseguita solo da un addetto alla sicurezza. Tutti i comandi rilevanti per la sicurezza sono protetti con una password.

### 8.1 Funzionamento e modi operativi

Per il monitor di sicurezza AS-interface si distinguono 3 modi operativi:

- Modo operativo di avviamento
- Modo operativo di configurazione
- Modo operativo protetto

#### 8.1.1 Modo operativo di avviamento

Dopo l'accensione, i microcontroller del monitor di sicurezza AS-interface eseguono innanzitutto un test del sistema per l'hardware ed il software interno. Se viene individuato un errore interno dell'apparecchio, l'ulteriore inizializzazione dell'apparecchio viene arrestata e gli elementi di commutazione di uscita restano disattivati.

Se tutti i test interni risultano eseguiti con successo, il monitor di sicurezza AS-interface verifica se nella memoria di configurazione interna è memorizzata una configurazione utile abilitata.

Se affermativo, questa configurazione viene caricata, le necessarie strutture dei dati vengono formate ed avviene il passaggio al modo operativo protetto. Gli elementi di commutazione di uscita si attivano in funzione della configurazione o restano disattivati.

Se nella memoria di configurazione non si riconosce alcuna configurazione, oppure si riconosce una configurazione errata, ha luogo il passaggio al modo operativo di configurazione. Gli elementi di commutazione di uscita restano disattivati.

## Funzionamento e messa in servizio

---

### 8.1.2 Modo operativo di configurazione

Nel modo operativo di configurazione del monitor di sicurezza AS-interface si attiva un interprete delle istruzioni il quale, mediante l'interfaccia seriale di configurazione, comunica con il software **asimon** installato sul PC/notebook collegato (vedi il manuale «asimon - monitor di sicurezza AS-i software di configurazione per Microsoft®-Windows®»). La trasmissione dei dati viene monitorata alla ricerca di errori di trasmissione ed eventualmente ripetuta.

Un passaggio al modo operativo di configurazione è possibile mediante:

- la trasmissione del comando protetto con password **Stop** nel modo operativo protetto dal software **asimon**. In tal caso devono essere considerati tempi di ritardo di disinserzione configurati;
- la trasmissione del comando **Stop** nel modo operativo protetto dal software **asimon** senza specificare una password. La condizione è che non avvenga nessuna comunicazione sulla linea della AS-interface. Ciò si può ottenere, ad esempio, staccando la linea AS-interface direttamente sul monitor.
- il riconoscimento di una configurazione mancante o difettosa nel modo operativo di avviamento;
- la prima attivazione del tasto **Service** dopo la sostituzione di una slave AS-interface riferita alla sicurezza difettosa (vedi capitolo 10.4 «Sostituzione di slave AS-interface riferiti alla sicurezza, difettose»).

### 8.1.3 Modo operativo protetto

Il modo operativo protetto è il modo operativo normale del monitor di sicurezza AS-interface, nel quale gli elementi di commutazione di uscita vengono attivati e disattivati secondo lo stato di servizio delle slave AS-interface riferite alla sicurezza monitorate e dei moduli funzionali configurati.

Nel modo operativo protetto il monitor di sicurezza AS-interface trasmette continuamente, attraverso l'interfaccia di configurazione seriale, dati diagnostici, che vengono elaborati dal software **asimon**.

Se nel modo operativo protetto del monitor di sicurezza AS-interface viene riconosciuto un errore di funzionamento interno, gli elementi di commutazione di uscita vengono disattivati immediatamente e senza considerazione di tempi di ritardo eventualmente impostati. Il monitor di sicurezza AS-interface riesegue ora un autotest. Se l'errore non è più presente, il monitor di sicurezza AS-interface ritorna nel modo operativo protetto. Se l'errore è ancora presente, questo stato è dotato di blocco errore e può essere abbandonato mediante nuovo inserimento del monitor di sicurezza AS-interface.

Un passaggio al modo operativo protetto è possibile per mezzo di:

- invio del comando **Start** nel modo operativo di configurazione dal software **asimon**;
- il riconoscimento di una configurazione utile abilitata nel modo operativo di avviamento;
- la seconda attivazione del tasto **Service** dopo la sostituzione di una slave AS-interface riferita alla sicurezza difettosa (vedi capitolo 10.4 «Sostituzione di slave AS-interface riferiti alla sicurezza, difettose»).

## 8.2 Elementi d'indicazione e di controllo

Le spie a LED sul lato anteriore del monitor di sicurezza AS-interface informano sul modo operativo e sullo stato dell'apparecchio.

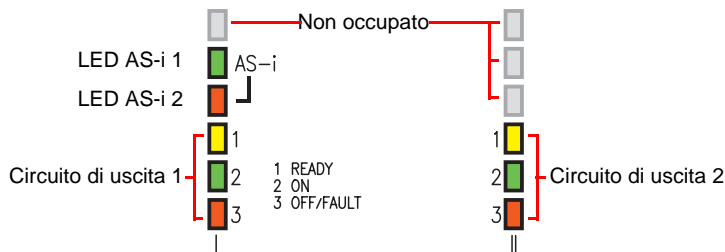





Figura 8.1: Tavola dei LED dell'apparecchio

### Significato delle spie a LED nel modo operativo protetto

LED	Colore	Significato	
AS-i 1		spento	alimentazione interrotta
		verde, continuo	alimentazione AS-interface presente
AS-i 2		spento	servizio normale
		rosso, continuo	errore di comunicazione
1 READY (per ogni circuito di uscita)		spento	–
		giallo, continuo	blocco avviamento/riavviamento attivo
		giallo, intermittente	è necessario un test esterno / conferma / ritardo di accensione attivo
2 ON (per ogni circuito di uscita)		spento	contatti dell'elemento di commutazione di uscita aperti
		verde, continuo	contatti dell'elemento di commutazione di uscita chiusi
		verde, intermittente	il tempo di ritardo scorre con categoria di arresto 1
3 OFF/FAULT (per ogni circuito di uscita)		spento	contatti dell'elemento di commutazione di uscita chiusi
		rosso, continuo	contatti dell'elemento di commutazione di uscita aperti
		rosso, intermittente	errore al livello dei componenti AS-interface monitorati

## Funzionamento e messa in servizio

LED	Colore	Significato
1 READY		intermittente rapido contem- poraneo segnalazione errore dell'apparecchio, errore interno dell'apparecchio, segnalazione errore interrogabile tramite il software <b>asimon</b>
2 ON		
3 OFF/FAULT (per ogni circuito di uscita)		



### Avviso!

L'azionamento del tasto **Service** viene confermato dalla breve accensione di tutti i LED dell'apparecchio.



### Attenzione!

Forza di pressione del tasto **Service** max. 1N!

## 8.3 Accendere l'apparecchio

Non appena mettete l'apparecchio sotto tensione si avvia il test interno del sistema. Questo modo operativo è visualizzato dall'accensione di tutti i LED dell'apparecchio (vedi capitolo 8.1.1 «Modo operativo di avviamento»).

## 8.4 Configurazione e parametrizzazione dell'apparecchio

Per la configurazione e parametrizzazione dell'apparecchio è necessario il programma di software **asimon**.

Il software **asimon** svolge i compiti seguenti:

- Configurazione del monitor di sicurezza AS-interface
- Documentazione della configurazione dell'apparecchio
- Messa in servizio del monitor di sicurezza AS-interface
- Diagnostica del monitor di sicurezza AS-interface



### Avviso!

Trovate la descrizione del programma **asimon** nel separato manuale del software.

Il modo operativo di configurazione (capitolo 8.1.2) viene segnalato dall'accensione in successione dei LED 1 ... 3 del circuito di uscita 1.

Procedete come segue:

- Installate il programma sul vostro PC;
- Collegate la tensione di alimentazione al monitor di sicurezza AS-interface.



### **Avviso!**

*Consigliamo all'utilizzatore di scaricarsi (collegarsi a massa) in luogo adeguato dalle cariche statiche prima d'inserire il cavo di parametrizzazione nel monitor di sicurezza.*

- Collegate il PC, per mezzo del cavo d'interfaccia (RJ45/SubD a 9 poli), al monitor di sicurezza AS-interface (vedi capitolo 2.1.2 «Collegamento tra il monitor di sicurezza AS-interface ed il PC» del manuale del software).
- Configurare il monitor di sicurezza AS-interface e metterlo in servizio, come descritto nel manuale del software.
- Dopo la messa in servizio il monitor di sicurezza AS-interface è pronto per l'uso.



### **Attenzione!**

*Prima di mettere in servizio l'apparecchio **dovete** adattare la configurazione dell'apparecchio alla vostra applicazione. A tal fine configurate il monitor di sicurezza AS-interface seguendo le istruzioni per l'uso del software, in modo da mettere in sicurezza il luogo di pericolo da proteggere con l'apparecchio.*

## 8.5 Documentazione tecnica di sicurezza dell'applicazione



### **Avviso!**

*Trovate la descrizione dettagliata della documentazione tecnica di sicurezza della configurazione della vostra applicazione nel separato manuale del software.*

Procedete come segue:

- Create la configurazione del monitor di sicurezza AS-interface per la vostra applicazione.
- Convalidate la configurazione (provvede l'addetto alla sicurezza).
- Stampate il protocollo di configurazione definitivo, ed a scelta la descrizione riassuntiva della configurazione (vedi capitolo 5.8 «Documentazione della configurazione» del manuale del software).
- Firmate il protocollo di configurazione definitivo (provvede l'addetto alla sicurezza).
- Prendete il protocollo per la documentazione tecnica di sicurezza della vostra applicazione (documentazione di macchina) e conservatelo con cura.

### 9 Manutenzione

#### 9.1 Controllare la sicura disinserzione

Il perfetto funzionamento del monitor di sicurezza AS-interface nel sistema di sicurezza, cioè la sicura disinserzione in caso d'intervento di un sensore o interruttore previsto per la sicurezza, assegnato, deve essere controllato al meno ogni anno dall'addetto alla sicurezza.



**Attenzione!**

*A questo scopo ogni slave AS-interface prevista per la sicurezza deve essere attivata almeno una volta all'anno ed il suo comportamento di commutazione deve essere controllato, osservando i circuiti di uscita del monitor di sicurezza AS-interface.*



**Attenzione!**

*Occorre tenere presente la durata di inserzione massima e la durata di funzionamento totale in funzione del valore PFD scelto per la probabilità totale di guasto.*

*Al raggiungimento della durata di inserzione massima (tre, sei o dodici mesi) occorre controllare il corretto funzionamento del sistema di sicurezza richiedendo la funzione di disinserzione.*

*Al raggiungimento della durata di funzionamento totale (10 anni), il costruttore deve revisionare l'apparecchio per verificare il suo funzionamento corretto.*

## 10 Indicazione di stato, guasto ed eliminazione degli errori

### 10.1 Indicazione di stato sull'apparecchio / Diagnostica degli errori su PC

Un errore interno o esterno viene visualizzato dal LED rosso intermittente **OFF/FAULT** sul monitor di sicurezza AS-interface (vedi capitolo 8.2 «Elementi d'indicazione e di controllo»).



**Avviso!**

Una diagnostica più precisa dell'errore è possibile, attraverso l'interfaccia di configurazione, con il software **asimon** (vedi manuale del software).

### 10.2 Consigli sulla ricerca degli errori

Errore	Possibile causa	Eliminazione
<b>LED AS-i 1</b> spento	Manca l'alimentazione AS-interface	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare i collegamenti dei cavi</li> <li>Controllare l'alimentatore di rete AS-interface</li> </ul>
<b>LED AS-i 2</b> acceso a luce rossa	La comunicazione sul bus AS-interface è disturbata	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare i collegamenti dei cavi</li> <li>Controllare il master AS-interface</li> </ul>
<b>LED 3 OFF/FAULT</b> rosso intermittente	Errore al livello dei componenti AS-interface monitorati	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eeguire diagnostica con <b>asimon</b></li> <li>Se necessario, sostituire i componenti AS-interface difettosi</li> </ul>
<b>LED 1 ... 3</b> intermittenza rapida contemporanea	Errore interno dell'apparecchio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prendere nota dei numeri di errore visualizzati nella finestra messaggi di errore di <b>asimon</b> e rivolgersi al produttore</li> </ul>

### 10.3 Reinizializzazione per errore con il tasto «Service»

Un monitor di sicurezza bloccato da un errore (**LED 3 OFF/FAULT** rosso intermittente) può essere sbloccato premendo il tasto «Service». Il modulo presente nell'errore viene resettato premendo il tasto. Dopo il reset, per questo modulo è necessario un test d'avviamento.



**Avviso!**

L'azionamento del tasto **Service** viene confermato dalla breve accensione di tutti i LED dell'apparecchio.

## Indicazione di stato, guasto ed eliminazione degli errori

### 10.4 Sostituzione di slave AS-interface riferiti alla sicurezza, difettose

#### 10.4.1 Sostituzione di una slave AS-interface riferita alla sicurezza, difettosa

Se una slave AS-interface prevista per la sicurezza è difettosa, la sua sostituzione è possibile, anche senza PC e riconfigurazione del monitor di sicurezza AS-interface, per mezzo del tasto **Service** del monitor di sicurezza AS-interface.



#### **Attenzione!**

Forza di pressione del tasto **Service** max. 1 N!



#### **Avviso!**

Premendo il tasto **Service**, il monitor di sicurezza passa dal modo operativo protetto al modo operativo di configurazione. In ogni caso si disattivano quindi i circuiti di uscita.

L'azionamento del tasto **Service** viene confermato dalla breve accensione di tutti i LED dell'apparecchio.

Procedete come segue:

1. Staccare la slave AS-interface difettosa dal cavo AS-interface.
2. Premere e tenere premuto per circa 1 secondo il tasto **Service** di tutti i monitor di sicurezza AS-interface che utilizzano lo slave AS-interface riferito alla sicurezza guasto.
3. Collegare la nuova slave AS-interface riferita alla sicurezza al cavo AS-interface.
4. Premere di nuovo e tenere premuto per circa 1 secondo il tasto **Service** di tutti i monitor di sicurezza AS-interface che utilizzano lo slave AS-interface riferito alla sicurezza.

Premendo la prima volta il tasto **Service** si accerta se manca solo una slave. Ciò viene annotato nella memoria errori del monitor di sicurezza AS-interface. Il monitor di sicurezza AS-interface passa al modo operativo di configurazione. Premendo la seconda volta il tasto **Service** si esegue l'apprendimento della sequenza di codici della nuova slave e si controlla la sua correttezza. Se questa è regolare, il monitor di sicurezza AS-interface ritorna nel modo operativo protetto.



#### **Attenzione!**

Dopo la sostituzione di una slave riferita alla sicurezza, difettosa, è indispensabile controllare il corretto funzionamento della slave nuova.

#### 10.4.2 Sostituzione di più slave AS-interface riferiti alla sicurezza

Se su un segmento di AS-interface sono guasti più slave AS-interface riferiti alla sicurezza, per la loro sostituzione si procede come segue:



#### **Avviso!**

Premendo il tasto **Service**, il monitor di sicurezza passa dal modo operativo protetto al modo operativo di configurazione. In ogni caso si disattivano quindi i circuiti di uscita.

L'azionamento del tasto **Service** viene confermato dalla breve accensione di tutti i LED dell'apparecchio.

## Indicazione di stato, guasto ed eliminazione degli errori



### **Attenzione!**

*Forza di pressione del tasto **Service** max. 1N!*

1. Staccare tutte le slave AS-interface difettose dal cavo AS-interface. Collegare tutti i nuovi slave AS-interface riferiti alla sicurezza **già indirizzati** alla linea AS-interface **tranne uno** (in questo caso Auto\_Address non funziona).
2. Azionare tutti i nuovi slave collegati, in modo che dallo slave non vengano inviate sequenze di codici (azionare l'arresto d'emergenza, aprire la porta, interrompere la griglia fotoelettrica, ecc.).



### **Avviso!**

*Il riconoscimento degli errori integrato nel monitor accetta un nuovo slave solo se il punto 2 viene osservato senza alcuna limitazione.*

3. Premere e tenere premuto per circa un secondo il tasto **Service** di tutti i monitor di sicurezza AS-interface che utilizzano gli slave AS-interface riferiti alla sicurezza guasti.
4. Collegare l'ultimo slave mancante e già indirizzato alla linea AS-interface.
5. Premere e tenere premuto per circa un secondo il tasto **Service** di tutti i monitor di sicurezza AS-interface che utilizzano gli slave AS-interface riferiti alla sicurezza guasti.
6. Staccare dalla linea AS-interface uno degli slave AS-interface sostituiti e non ancora sottoposti a teach-in.
7. Premere e tenere premuto per circa un secondo il tasto **Service** di tutti i monitor di sicurezza AS-interface che utilizzano gli slave AS-interface riferiti alla sicurezza guasti.
8. Ricollegare lo slave AS-interface staccato in precedenza alla linea AS-interface.
9. Attivare il nuovo slave collegato. La sequenza di codici viene ora trasmessa al monitor di sicurezza AS-interface e memorizzata in esso.
10. Premere e tenere premuto per circa un secondo il tasto **Service** di tutti i monitor di sicurezza AS-interface che utilizzano gli slave AS-interface riferiti alla sicurezza guasti.
11. Ripetere la procedura a partire dal passo 6 eseguendo il teach-in di tutti gli slave AS-interface sostituiti.

Premendo la prima volta il tasto **Service** si accerta se manca solo una slave. Ciò viene annotato nella memoria errori del monitor di sicurezza AS-interface. Il monitor di sicurezza AS-interface passa al modo operativo di configurazione. Premendo la seconda volta il tasto **Service** si esegue l'apprendimento della sequenza di codici della nuova slave e si controlla la sua correttezza. Se questa è regolare, il monitor di sicurezza AS-interface ritorna nel modo operativo protetto.



### **Attenzione!**

*Dopo la sostituzione delle slave riferite alla sicurezza, difettose, è indispensabile controllare il corretto funzionamento della slave nuova.*

## Indicazione di stato, guasto ed eliminazione degli errori

### 10.5 Sostituzione di un monitor di sicurezza AS-interface difettoso

Se un monitor di sicurezza AS-interface è difettoso e deve essere sostituito, non è indispensabile ricostituire l'apparecchio di ricambio con il software **asimon**, ma vi è la possibilità di riprendere la configurazione dell'apparecchio difettoso nell'apparecchio di ricambio per mezzo di un cavo di download (accessorio a richiesta).

#### Condizioni preliminari:

- Un cavo di download è presente (si vedano gli accessori nel capitolo 3.4).
- L'apparecchio di riserva non possiede una configurazione valida nella sua memoria di configurazione.



#### **Avviso!**

*Se per l'apparecchio di riserva occorre impiegare un monitor di sicurezza AS-interface già utilizzato, la vecchia configurazione deve essere sostituita da una nuova configurazione che tuttavia non viene abilitata.*

#### Monitor di sicurezza AS-interface versione < V2.12:

Procedete come segue:

- Staccate il monitor di sicurezza AS-interface difettoso dall'alimentazione elettrica.
- Collegate l'apparecchio difettoso per mezzo del cavo di download (RJ45/RJ45) con l'apparecchio sostitutivo.
- Collegare l'apparecchio di ricambio all'alimentazione elettrica.
- La configurazione dell'apparecchio difettoso viene ora trasferita automaticamente nell'apparecchio di ricambio.

Riconoscete la trasmissione in corso dal LED **READY** giallo costantemente acceso. La fine di una trasmissione conclusa con successo viene indicata dal LED giallo **READY** e dal LED verde **ON** continuamente accesi.

- Staccare il nuovo monitor di sicurezza AS-interface dall'alimentazione elettrica e rimuovere il cavo di download tra i due apparecchi. L'apparecchio di ricambio può essere ora impiegato direttamente in sostituzione dell'apparecchio difettoso.

#### Monitor di sicurezza AS-interface versione ≥ V2.12:

Procedete come segue:

- Staccare il monitor di sicurezza AS-interface difettoso dall'alimentazione elettrica e smontarlo.
- Montare il nuovo monitor di sicurezza AS-interface e collegarlo (connettori L+, M ed FE, AS-i+ ed AS-i- ed altri connettori secondo necessità).
- Attivare la tensione di alimentazione per il nuovo monitor di sicurezza AS-interface. Il monitor di sicurezza AS-interface passa al modo operativo di configurazione.
- Collegare il monitor di sicurezza AS-interface guasto non alimentato elettricamente al nuovo monitor di sicurezza AS-interface per mezzo del cavo di scaricamento (RJ45/RJ45) e premere il tasto **Service**.
- Il monitor di sicurezza AS-interface si riavvia (test dei LED) e viene trasmessa la configurazione. Durante la trasmissione il LED giallo **1 READY** è acceso.
- Quando il LED giallo **1 READY** si spegne, la trasmissione è terminata. Separare i due monitor di sicurezza AS-interface e premere di nuovo il tasto **Service**.
- Il monitor di sicurezza AS-interface si riavvia ed inizia ad operare con la configurazione trasferita.

#### **Attenzione!**



*Dopo la sostituzione di un monitor di sicurezza AS-interface difettoso è indispensabile verificare il corretto funzionamento del nuovo monitor di sicurezza AS-interface.*

### 10.6 È stato dimenticata la password? E adesso?



#### **Attenzione!**

*Solo il responsabile della sicurezza deve riassegnare una password dimenticata nel modo descritto qui di seguito!*

Se si è dimenticata la password per la configurazione personale, procedere come segue:

1. Cercare il protocollo di configurazione valido del monitor di sicurezza AS-interface per il quale non si possiede più la password (tabulato o file). Nella riga 10 (Monitor Section, Validated) del protocollo di configurazione si trova un codice composto da quattro cifre.
  - Se non si dispone del protocollo di configurazione ed il monitor di sicurezza AS-interface non deve essere portato al modo operativo di configurazione, collegare al PC il monitor di sicurezza AS-interface per il quale non si dispone più della password e richiamare il software **asimon**.
  - Scegliere una configurazione neutra ed in **asimon**, con **Monitor -> Diagnostica**, attivare la funzione di diagnosi. Attendere che sullo schermo compaia la configurazione attuale. Questa fase può durare fino a cinque minuti.
  - Aprire la finestra **Informazione sul monitor/bus** (voce di menu **Modifica -> Informazione sul monitor/bus...**). Nel registro **Titolo** si trova il codice di quattro cifre anche nell'area della finestra **Tempo di scaricamento**.
2. Contattare il supporto tecnico del proprio fornitore e comunicare il codice di quattro cifre.
3. Da questo codice si può generare una **master password** con cui è possibile riaccedere alla configurazione memorizzata.
4. Utilizzare tale master password per arrestare il monitor di sicurezza AS-interface ed immettere una password utente. Per farlo, nel menu **Monitor** del software di configurazione **asimon** selezionare la voce di menu **Modifica della password...**



#### **Attenzione!**

*Si noti che l'accesso alla configurazione memorizzata nel monitor di sicurezza AS-interface può influenzare il funzionamento sicuro dell'impianto. Le eventuali modifiche delle configurazioni abilitate devono essere eseguite solo da personale autorizzato. Qualsiasi modifica va eseguita conformemente alle istruzioni del manuale utente del software di configurazione **asimon**.*



#### **Avviso!**

*Se nel monitor di sicurezza AS-interface non è ancora memorizzata una configurazione valida, si usa la password standard «SIMON».*

## Diagnostica tramite la AS-interface

### 11 Diagnostica tramite la AS-interface

#### 11.1 Considerazioni generali



##### **Avviso!**

L'assegnazione di un **indirizzo slave AS-interface per il monitor di sicurezza AS-interface** è condizione per una diagnostica del monitor di sicurezza AS-interface del master AS-interface.

Tramite il bus AS-interface è possibile eseguire la diagnosi del monitor di sicurezza AS-interface e dei moduli dal master AS-interface, di regola un PLC con blocco funzionale master.

Per la trasmissione affidabile e l'analisi efficiente dei dati di diagnosi deve essere tuttavia soddisfatta tutta una serie di condizioni:

- Si possono verificare tempi di propagazione di telegramma relativamente lunghi in particolare se si utilizza un ulteriore sistema di bus tra PLC ed AS-interface. A causa della trasmissione asincrona nel master, per due richiami di dati uguali in sequenza, il PLC può non riconoscere quando il monitor di sicurezza AS-interface risponde alla nuova chiamata. Per due richiami di dati diversi in sequenza, la risposta deve pertanto differenziarsi almeno per un bit.
- I dati di diagnosi devono essere consistenti, cioè le informazioni di stato inviati dal monitor di sicurezza AS-interface devono essere adatti agli stati effettivi del modulo, in particolare se il tempo di propagazione fino al PLC è maggiore del tempo di aggiornamento nel monitor di sicurezza AS-interface (circa 30 ... 150ms).
- Il modo operativo del monitor di sicurezza AS-interface determina se un relè disattivato di un circuito di uscita rappresenta lo stato normale. La diagnosi nel PLC va però richiamata solo in caso di deviazione dallo stato normale.

La procedura di diagnosi descritta nel seguito soddisfa queste condizioni e deve essere quindi osservata in ogni caso.

#### **Svolgimento della diagnosi**

Il PLC interroga il monitor di sicurezza AS-interface sempre con due richiami di dati (0) e (1) che forniscono le informazioni di base (stato dei circuiti di uscita, modo operativo di protezione/configurazione) per una diagnosi. Il monitor di sicurezza AS-interface risponde alle due chiamate con gli stessi dati utili (3 bit, D2 ... D0). Il bit D3 è un bit di controllo simile, ma non uguale, ad un toggle bit. Per tutti i richiami di dati pari (0), D3 = 0; per tutti i richiami di dati dispari (1), D3 = 1. In questo modo il PLC è in grado di riconoscere una modifica nella risposta.

I richiami dei dati (0) e (1) forniscono come risposta X000 se è presente lo stato normale (modo operativo protetto, tutto ok). In apparecchi con un solo circuito di uscita e per due circuiti di uscita dipendenti, il circuito di uscita 2 viene contrassegnato sempre con ok. Per due circuiti di uscita indipendenti, un circuito non configurato viene rappresentato anche con ok. Per interpretare ciò che è ok e ciò che non lo è, l'utente deve conoscere la sua configurazione.

Al passaggio del richiamo di dati da (0) a (1), il record di dati viene memorizzato nel monitor di sicurezza AS-interface. Il bit D3 nella risposta resta resettato fino alla conclusione del processo. Il PLC crede quindi di ricevere ancora risposte al richiamo di dati (0). Con D3 settato è pertanto presente un record di dati consistente.

Se la risposta del monitor di sicurezza AS-interface con bit D3 settato comunica la disattivazione di un circuito di uscita, nello stato memorizzato si possono ora richiamare dettagliate informazioni di diagnosi mediante richiami di dati (2) ... (B) finalizzati. A seconda dell'impostazione nella configurazione del monitor di sicurezza AS-interface, i richiami di dati (4) ... (B) forniscono informazioni di diagnosi dei moduli ordinati secondo i circuiti di uscita (di veda parte 11.2.2) o non ordinati (si veda parte 11.2.3).



### Avviso!

Se il monitor di sicurezza AS-interface si trova nel modo operativo di configurazione, l'interrogazione delle informazioni dettagliate di diagnosi tramite i richiami di dati (2) ... (B) non è possibile.

Il nuovo richiamo di dati (0) annulla di nuovo lo stato memorizzato.

## 11.2 Telegrammi

### 11.2.1 Diagnostica monitor di sicurezza AS-interface

#### Stato dei circuiti di uscita, modo operativo



### Avviso!

La trasmissione alterna dei richiami di dati (0) e (1) è indispensabile per una trasmissione consistente dei dati. vedi «Svolgimento della diagnosi» a pagina 38.

**I valori binari dei richiami di dati si riferiscono al livello AS-interface e possono essere eventualmente invertiti a livello PLC.**

Richiamo di dati / valore	Risposta D3 ... D0	Significato
(0) / 1111 Stato monitor	0000	Modo operativo protetto, tutto ok (circuiti di uscita assenti non configurati o dipendenti sono indicati come ok).
	0001	Modo operativo protetto, circuito di uscita 1 off.
	0010	Modo operativo protetto, circuito di uscita 2 off.
	0011	Modo operativo protetto, entrambi i circuiti di uscita off.
	0100	Modo operativo di configurazione: Power On.
	0101	Modo operativo di configurazione
	0110	Riservato / non definito
	0111	Modo operativo di configurazione: errore apparecchio irreversibile, è necessario un RESET o una sostituzione dell'apparecchio.
	1XXX	Informazioni attuali di diagnosi non disponibili, attendere.

## Diagnostica tramite la AS-interface

Richiamo di dati / valore	Risposta D3 ... D0	Significato
(1) / 1110 Memorizzazione delle informazioni di diagnosi (stato monitor)	1000	Modo operativo protetto, tutto ok (circuiti di uscita assenti non configurati o dipendenti sono indicati come ok).
	1001	Modo operativo protetto, circuito di uscita 1 off.
	1010	Modo operativo protetto, circuito di uscita 2 off.
	1011	Modo operativo protetto, entrambi i circuiti di uscita off.
	1100	Modo operativo di configurazione: Power On.
	1101	Modo operativo di configurazione
	1110	Riservato / non definito
	1111	Modo operativo di configurazione: errore apparecchio irreversibile, è necessario un RESET o una sostituzione dell'apparecchio.

### Stato dei LED dell'apparecchio

I richiami di dati (2) e (3) forniscono un'immagine semplificata dei LED del circuito di uscita (si veda capitolo 8.2) sul monitor di sicurezza AS-interface.

Se la risposta al richiamo di dati (1) = 10XX:

Richiamo di dati / valore	Risposta D3 ... D0	Significato
(2) / 1101 Stato LED circuito di uscita 1	0000	Verde = contatti del circuito di uscita chiusi
	0001	Giallo = blocco avviamento/riavviamento attivo
	0010	Giallo lampeggiante o rosso = contatti del circuito di uscita aperti
	0011	Rosso lampeggiante = errore al livello dei componenti AS-interface monitorati
	01XX	Riservato

Richiamo di dati / valore	Risposta D3 ... D0	Significato
(3) / 1100 Stato LED circuito di uscita 2	0000	Verde = contatti del circuito di uscita chiusi
	0001	Giallo = blocco avviamento/riavviamento attivo
	0010	Giallo lampeggiante o rosso = contatti del circuito di uscita aperti
	0011	Rosso lampeggiante = errore al livello dei componenti AS-interface monitorati
	01XX	Riservato

## Codifica dei colori



### Avviso!

Il colore di un modulo corrisponde al colore dei LED virtuali nella vista di diagnostica del software di configurazione **asimon**. Un modulo non associato a nessun circuito di uscita viene rappresentato sempre verde.

Codice CCC (D2 ... D0)	Colore	Significato
000	verde, continuo	Il modulo è nello stato ON (attivo)
001	verde, intermittente	Il modulo è nello stato ON (attivo), ma già in transito verso lo stato OFF, per es. ritardo di arresto
010	giallo, continuo	Il modulo è pronto, ma attende ancora un'altra condizione, per es. conferma locale o tasto Start
011	giallo, intermittente	Condizione di tempo superata, l'azione deve essere ripetuta, per es. tempo di sincronizzazione superato
100	rosso, continuo	Il modulo è nello stato OFF (disattivato)
101	rosso, intermittente	Il blocco errori è attivo, sblocco mediante una delle azioni seguenti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confermare con il tasto servizio</li> <li>• Power OFF/ON</li> <li>• Bus AS-interface OFF/ON</li> </ul>
110	grigio, spento	Nessuna comunicazione con la slave AS-interface

Tabella 11.1: Codifica dei colori



### Avviso!

Anche nel regolare modo operativo protetto vi sono moduli non nello stato verde. Per la ricerca della causa di una disattivazione, il modulo con l'indice di modulo minimo è il più importante. Gli altri sono eventualmente solo conseguenze (esempio: per un arresto d'emergenza premuto, anche il modulo di avviamento ed il temporizzatore sono nello stato off).

Programmando opportunamente il modulo funzionale nel PLC, l'utente può essere guidato direttamente alla causa primaria dell'errore. Per interpretare ulteriori informazioni occorre in questo caso conoscere esattamente la configurazione ed il funzionamento del monitor di sicurezza AS-interface.

Poiché i numeri dei moduli possono cambiare quando si modifica la configurazione, si raccomanda di utilizzare l'assegnazione degli indici di diagnostica.

## Diagnostica tramite la AS-interface

### 11.2.2 Diagnostica dei moduli ordinati per circuiti di abilitazione

Con relativa impostazione della configurazione, i richiami di dati (4) ... (B) forniscono informazioni di diagnosi dei moduli ordinati per circuiti di uscita.



#### Avviso!

Tenere presente l'impostazione corretta del tipo di diagnostica nella finestra **Informazione sul monitor/bus** del software di configurazione **asimon** per il monitor di sicurezza AS-interface.

I valori forniti nei richiami di dati (5) e (6) ed anche (9) e (A) si riferiscono all'indice di diagnostica di modulo del programma di configurazione e non ad un indirizzo di AS-interface.

Eseguire i richiami di dati (4) ... (7) o (8) ... (B) sempre in sequenza per ogni modulo.

#### Diagnostica ordinata dei moduli circuito di uscita 1

Se la risposta al richiamo di dati (1) = 10X1:

Richiamo di dati / valore	Risposta D3 ... D0	Significato
(4) / 1011 Numero di moduli diverso dal colore verde circuito di uscita 1	0XXX	XXX = 0: nessun modulo, risposte dei richiami di dati (5) ... (7) irrilevanti XXX = 1 ... 6: numero di moduli nel circuito di uscita 1 XXX = 7: il numero di moduli è > 6 nel circuito di uscita 1
(5) / 1010 Indirizzo del modulo HIGH circuito di uscita 1	1HHH	HHH = I5,I4,I3: indice di diagnostica del modulo nel circuito di uscita 1 della configurazione (HHHLLL = indice di diagnostica)
(6) / 1001 Indirizzo del modulo LOW circuito di uscita 1	0LLL	LLL = I2,I1,I0: indice di diagnostica del modulo nel circuito di uscita 1 della configurazione (HHHLLL = indice di diagnostica)
(7) / 1000 Colore del modulo circuito di uscita 1	1CCC	CCC = colore (si veda tabella 11.1 a pagina 41)

**Diagnostica ordinata dei moduli circuito di uscita 2**

Se la risposta al richiamo di dati (1) = 101X:

<b>Richiamo di dati / valore</b>	<b>Risposta D3 ... D0</b>	<b>Significato</b>
(8) / 0111 Numero di moduli diverso dal colore verde circuito di uscita 2	0XXX	XXX = 0: nessun modulo, risposte dei richiami di dati (5) ... (7) irrilevanti XXX = 1 ... 6: numero di moduli nel circuito di uscita 2 XXX = 7: il numero di moduli è > 6 nel circuito di uscita 2
<b>Richiamo di dati / valore</b>	<b>Risposta D3 ... D0</b>	<b>Significato</b>
(9) / 0110 Indirizzo del modulo HIGH circuito di uscita 2	1HHH	HHH = I5,I4,I3: indice di diagnostica del modulo nel circuito di uscita 2 della configurazione (HHHLLL = indice di diagnostica)
<b>Richiamo di dati / valore</b>	<b>Risposta D3 ... D0</b>	<b>Significato</b>
(A) / 0101 Indirizzo del modulo LOW circuito di uscita 2	0LLL	LLL = I2,I1,I0: indice di diagnostica del modulo nel circuito di uscita 2 della configurazione (HHHLLL = indice di diagnostica)
<b>Richiamo di dati / valore</b>	<b>Risposta D3 ... D0</b>	<b>Significato</b>
(B) / 0100 Colore del modulo circuito di uscita 2	1CCC	CCC = colore (si veda tabella 11.1 a pagina 41)



**Avviso!**

*I richiami di dati da (C) 0011 a (F) 0000 sono riservati.*

## Diagnostica tramite la AS-interface

### 11.2.3 Diagnostica moduli non ordinati

Con relativa impostazione della configurazione, i richiami di dati (4) ... (B) forniscono informazioni di diagnosi dei moduli non ordinati per tutti i moduli.



#### Avviso!

Tenere presente l'impostazione corretta del tipo di diagnosi nella finestra **Informazione sul monitor/bus** del software di configurazione **asimon** per il monitor di sicurezza AS-interface.

I valori forniti nei richiami di dati (5) e (6) ed anche (9) e (A) si riferiscono all'indice di diagnostica di modulo del programma di configurazione e non ad un indirizzo di AS-interface.

Eseguire i richiami di dati (4) ... (7) o (8) ... (B) sempre in sequenza per ogni modulo.

### Diagnostica non ordinata dei moduli per tutti i moduli

Se la risposta al richiamo di dati (1) = 1001, 1010 o 1011:

Richiamo di dati / valore	Risposta D3 ... D0	Significato
(4) / 1011 Numero di moduli diverso dal colore verde, costantemente acceso	0XXX	XXX = 0: nessun modulo, risposte dei richiami di dati (5) ... (7) irrilevanti XXX = 1 ... 6: numero di moduli diverso dal colore verde. XXX = 7: numero di moduli diverso dal colore verde è > 6 (per i colori si veda tabella 11.1 a pagina 41).
(5) / 1010 Indirizzo del modulo HIGH	1HHH	HHH = 15,14,13: indice di diagnostica del modulo della configurazione (HHHLLL = indice di diagnostica).
(6) / 1001 Indirizzo del modulo LOW	0LLL	LLL = 12,11,10: indice di diagnostica del modulo della configurazione (HHHLLL = indice di diagnostica).
(7) / 1000 Colore del modulo	1CCC	CCC = colore (si veda tabella 11.1 a pagina 41)
(8) / 0111	0XXX	Non utilizzato

## Diagnostica tramite la AS-interface

Richiamo di dati / valore	Risposta D3 ... D0	Significato
(9) / 0110 Indirizzo del modulo HIGH	1HHH	HHH = I5,I4,I3: indice di diagnostica del modulo della configurazione (HHHLLL = indice di diagnostica)
(A) / 0101 Indirizzo del modulo LOW	0LLL	LLL = I2,I1,I0: indice di diagnostica del modulo della configurazione (HHHLLL = indice di diagnostica)
(B) / 0100 Assegnazione al circuito di uscita	10XX	XX = 00: modulo dalla preelaborazione XX = 01: modulo dal circuito di uscita 1 XX = 10: modulo dal circuito di uscita 2 XX = 11: modulo da entrambi i circuiti di uscita



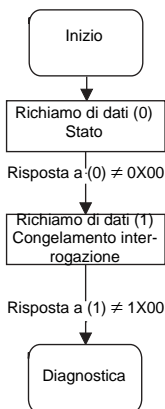
**Avviso!**

*I richiami di dati da (C) 0011 a (F) 0000 sono riservati.*

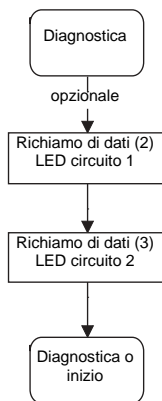
## Diagnostica tramite la AS-interface

### 11.3 Esempio: schema di interrogazione della diagnosi ordinata per circuiti di abilitazione

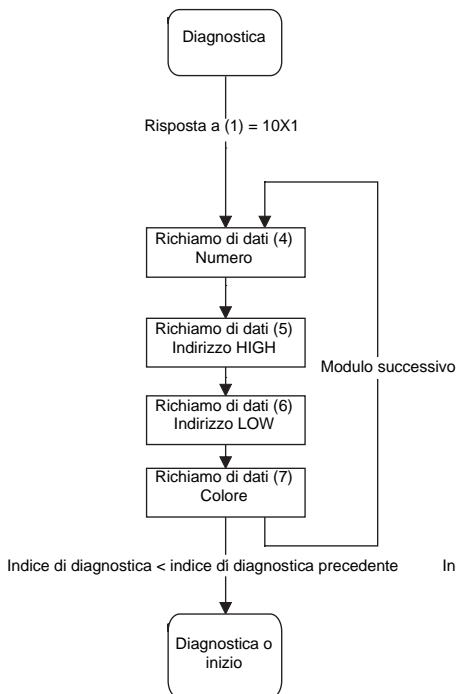
Stato dei circuiti di uscita, modo operativo



Stato dei LED dell'apparecchio



Diagnostica dei moduli circuito di uscita 1



Diagnostica dei moduli circuito di uscita 2

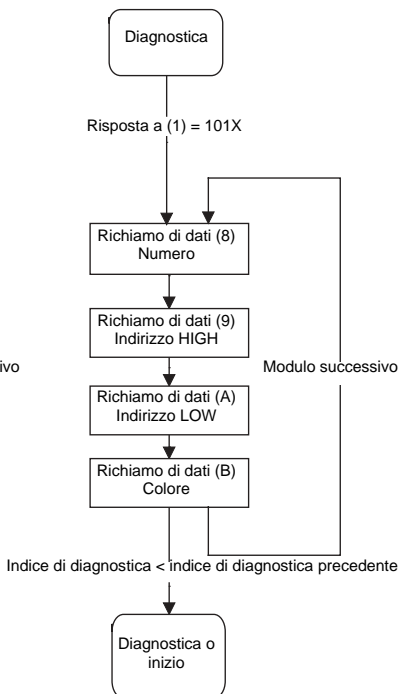


Figura 11.1: Schema di interrogazione della diagnosi ordinata per circuiti di uscita

## 12 Sistemi di bus sicuri con AS-interface

L'espansione dell'AS-interface per funzioni riferite alla sicurezza è fondata sul sistema normalizzato secondo EN 50295, che considera il collegamento in rete di sensori ed attuatori a commutazione binaria.

Nessun genere di modifiche o integrazioni è stato necessario per il sistema di trasmissione standard, anzi in un sistema già esistente si possono connettere anche componenti riferiti alla sicurezza. Perciò in uno stesso sistema è possibile un modo operativo misto di funzioni normali di esercizio e funzioni di sicurezza.

Anche nella tecnologia della sicurezza l'AS-Interface opera con componenti a commutazione binaria. Invece dei dati di 8 bit E/U disponibili nel sistema, si trasmette ora solamente 1 bit di dati utili riferiti alla sicurezza per ogni slave, perciò per es. per un interruttore di arresto d'emergenza l'informazione «Interruttore attivato» o «Interruttore non attivato».

A questo proposito sono possibili applicazioni fino alla categoria di controllo 4 secondo EN 954-1 [2].

### 12.1 Descrizione fondamentale

In seguito si descrivono più dettagliatamente le funzioni riferite alla sicurezza. Il sistema standard è illustrato solo nella misura indispensabile per la comprensione delle relative misure di sicurezza.

Per informazioni dettagliate sul sistema AS-interface standard si rimanda al manuale dell'AS-interface [3] ed alla relativa norma EN 50295 [1]<sup>1</sup>.

Tutte le più recenti espansioni, come per esempio l'uso di 62 slave in un sistema, sono confluite anche nella versione 2.1 della specifica dell'AS-interface [4].

Nell'AS-interface, fino a 31 o 62 slave comunicano su una linea a due fili con un master, che controlla lo scambio d'informazioni e per sua parte scambia tutti i dati rilevanti del sistema con il cosiddetto Host. Si definisce host il componente del sistema di livello superiore, che è solitamente un PLC, un PC industriale oppure un accoppiatore con un bus di campo di livello superiore, come INTERBUS o PROFIBUS. Il master è solitamente realizzato come uno dei componenti del sistema host, perciò per es. come scheda plug-in di una PLC.

---

1. La nostra informazione è disponibile anche in Internet sotto <http://www.as-interface.net>.

## Sistemi di bus sicuri con AS-interface

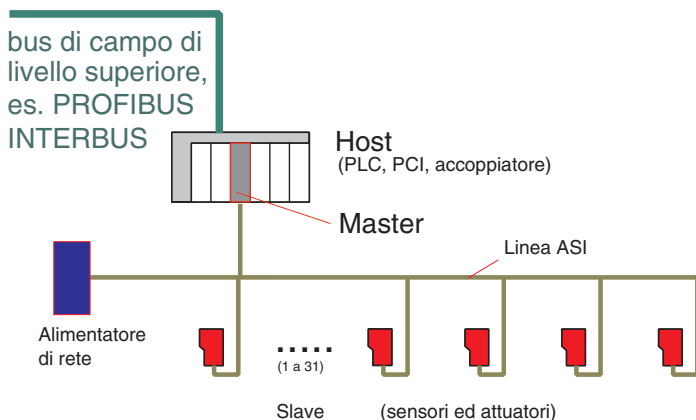


Figura 12.1: Descrizione sommaria del sistema AS-interface

Il sistema, come rappresentato nella figura 12.1, è alimentato per mezzo di un alimentatore di rete specifico, che contiene anche il necessario scorporo dei dati. Informazioni ed energia sono trasmessi comunemente attraverso un cavo a due fili con sezione minima di  $1,5\text{mm}^2$ , mentre la somma di tutti i segmenti di cavo può raggiungere una lunghezza fino a 100m ed il tempo ciclo per lo scambio d'informazioni comporta nell'espansione massima 5ms.

Il vantaggio principale è una drastica riduzione dell'onere d'installazione per i sensori binari e gli attuatori sul livello di processo, cioè nell'area approssimativa dell'automazione industriale. Per mezzo dell'elettromeccanica AS-interface è reso possibile un cablaggio tramite un speciale cavo piatto a due fili, sulla base della tecnica a penetrazione (con la quale gli attacchi della singola stazione penetrano nel cavo piatto). Si aggiungono a ciò una diagnostica perfezionata e semplificata dei sensori ed attuatori collegati ed inoltre un'espansione semplice, favorita dalla circostanza che la topologia della rete costruita può essere scelta a discrezione.

Introdotta sul mercato nel 1994, il sistema, con l'impiego di uno dei più di 2 milioni di IC slave venduti, è ritenuto da molto tempo ben collaudato nell'uso, specialmente anche sotto l'aspetto dei requisiti CEM richiesti ai componenti e sistemi nel campo dell'automazione industriale.

In caso di espansione sotto il profilo tecnico di sicurezza, con la stessa struttura del sistema, i detti vantaggi vengono ora messi a disposizione dell'utente in un'unica comune tecnologia anche per i componenti riferiti alla sicurezza. Il secondo cablaggio aggiuntivo, in passato necessario per una diagnostica dello stato di commutazione dei componenti riferiti alla sicurezza, può essere ora abbandonato senza sostituzione, poiché con l'AS-interface per la natura del sistema l'informazione diagnostica è già disponibile senza costi supplementari nel host, solitamente una PLC non destinata alla sicurezza.

Con questo è possibile connettere in un sistema fino a 31 slave riferite alla sicurezza, mentre sono possibili applicazioni fino alla categoria di controllo 4 secondo EN 954-1 con un tempo di reazione del sistema di massimo 40ms.

## 12.2 Struttura dello hardware specifica di trasmissione delle stazioni del bus

È necessario partire dalla struttura del sistema standard secondo la figura 12.1, costituito da un master e un massimo di 31 slave.

Si noti che secondo [4], versione 2.1 della specifica AS-interface, in un sistema possono essere usate anche fino a 62 cosiddette slave A/B, cosa che tuttavia non riguarda l'espansione tecnica di sicurezza, poiché per le slave rilevanti per la sicurezza l'espansione massima è limitata a 31. Per esempio secondo [4] in un sistema con 5 slave riferite alla sicurezza, nell'esercizio normale possono essere usate altre 26 slave tradizionali oppure altre slave 52 A/B.

Nel cosiddetto esercizio normale del master, con fase di scambio dati e di gestione, durante la fase di scambio dati con una chiamata master a tutte le slave vengono trasmessi, oltre all'indirizzo slave, anche 4 bit di dati di uscita (4A). La slave interessata, ricevuta una chiamata, come illustrato nella in figura 12.2, risponde al master con una risposta slave, trasmettendo 4 bit di dati di entrata (4E). Perciò complessivamente con il master vengono scambiati per ogni slave 8 bit di dati utili.

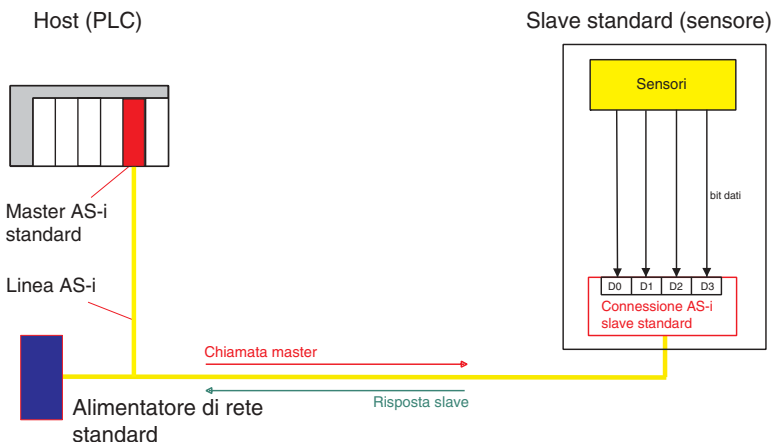


Figura 12.2: Scambio dati nel modo operativo standard

Il master da parte sua decide la successione delle chiamate. Tutte le slave nella fase di scambio dati sono interrogate in modo coercitivo con indirizzo crescente.

Questo procedimento, noto anche come Master-Slave-Polling, è ripetuto costantemente nel cosiddetto esercizio normale ciclico del master, mentre i fino a 31 messaggi della fase di scambio dati sono seguiti da un messaggio della fase di gestione, prima che ricominci subito dopo la fase di scambio dati seguente.

Se il master durante la fase di scambio dati riconosce un errore in un messaggio, subito dopo la fine questo messaggio viene ripetuto una volta.

Tutti i suddetti meccanismi sono validi senza variazione anche per l'espansione tecnica di sicurezza, sicché ogni master AS-interface conforme alla specifica può essere utilizzato invariato nel sistema anche con l'impiego di componenti destinate alla sicurezza, tanto più perché lo stesso master non fa par-

## Sistemi di bus sicuri con AS-interface

te dei componenti rilevanti per la sicurezza: oltre alle slave riferite alla sicurezza, in effetti nel sistema è necessario un monitor di sicurezza come unico componente aggiuntivo.

Come il nome lascia presumere, questo componente non interviene nel movimento di dati tra il master e le slave. Esso lo monitorizza soltanto, come illustrato nella figura 12.3, e deduce da esso lo stato di ogni singola slave riferita alla sicurezza.

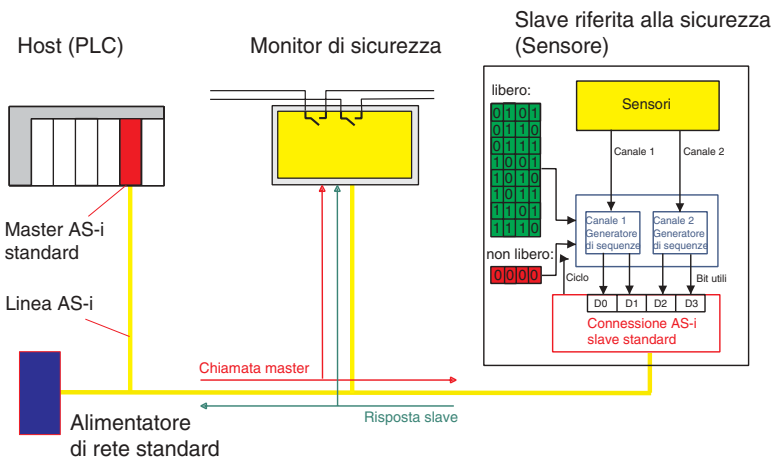


Figura 12.3: Scambio dati riferito alla sicurezza

Lo stato di tutte le slave riferite alla sicurezza confluisce nella rappresentazione di processo sicura del monitor di sicurezza ed è messo a disposizione delle unità collegate in serie per fini di sicurezza.

La prima realizzazione di un monitor di sicurezza è perciò eseguita come apparecchio autonomo e comprende, come elemento collegato in serie una unità, che svolge una corrispondente interconnessione delle informazioni della rappresentazione del processo ed interviene tramite relè nei circuiti di comando previsti per la sicurezza a struttura convenzionale (per es. un circuito di arresto d'emergenza).

La figura 12.4 mostra lo schema a blocchi del monitor di sicurezza, la figura 12.5 mostra la struttura di un sistema con componenti di esercizio normali e componenti previsti per la sicurezza.

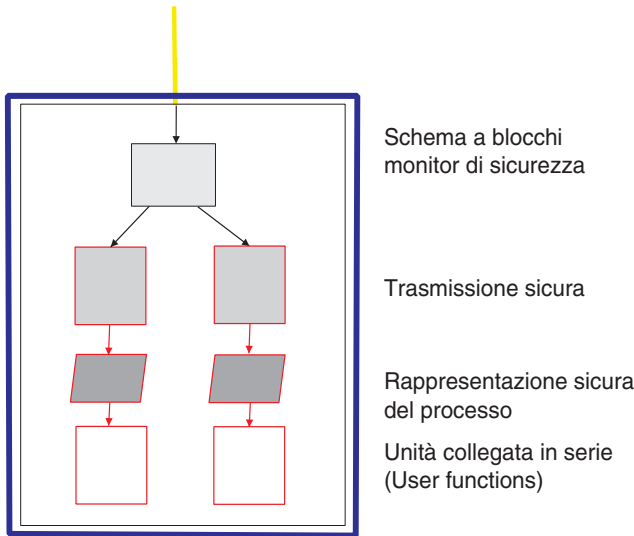


Figura 12.4: Schema a blocchi del monitor di sicurezza

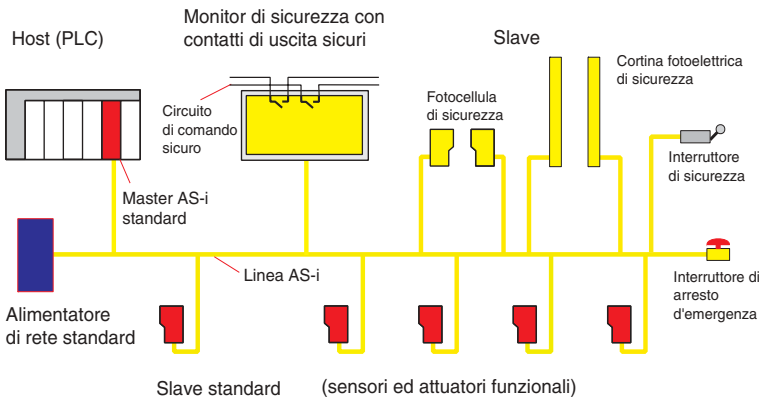


Figura 12.5: Struttura del sistema con monitor di sicurezza

L'unità collegata in serie può essere realizzata secondo la figura figura 12.6, ma anche come interfaccia con un sistema di bus di campo sicuro di livello superiore, come PROFISAFE oppure SafetyBus p. In questo caso la rappresentazione di processo sicura viene resa disponibile per un comando sicuro di livello superiore.

## Sistemi di bus sicuri con AS-interface

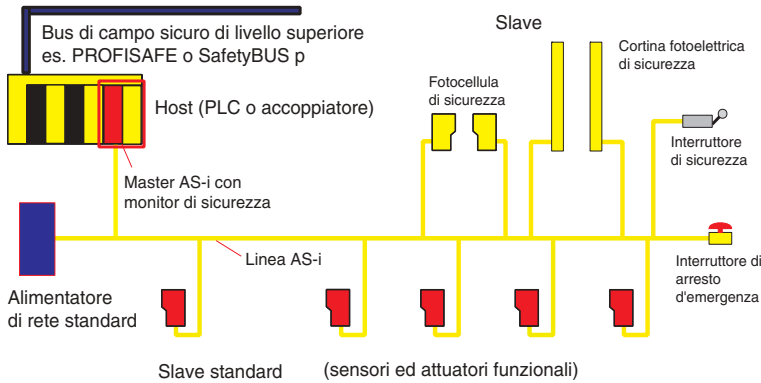


Figura 12.6: Struttura del sistema con host riferito alla sicurezza

Se master e monitor di sicurezza, come rappresentato nella figura 12.6, vengono strutturati comunemente in una sola unità, ciò consente anche l'uso di attuatori a commutazione binaria riferiti alla sicurezza tramite la linea AS-interface. Un comando sicuro, come fonte sicura, deve in tal caso fornire l'informazione di comando per gli attuatori ed ha un livello superiore sia al master, che al monitor di sicurezza.

La struttura si fonda sul modello di architettura D secondo [5]. Il sistema di trasmissione AS-interface viene qui impiegato come canale di trasmissione non sicuro e la sicurezza richiesta si raggiunge attraverso meccanismi nelle parti di livello superiore della slave riferita alla sicurezza e nel monitor di sicurezza.

La sicurezza è fondata in tal caso sulla dinamizzazione e sulla speciale codifica dell'informazione trasmessa.

Per raggiungere la necessaria sicurezza, ai seguenti componenti si richiedono inoltre requisiti particolari:

1. Slave riferita alla sicurezza

Nella struttura di una slave riferita alla sicurezza deve essere garantita la separazione descritta in capitolo 12.3 del generatore di codici dell'IC AS-interface.

2. Monitor di sicurezza

Il monitor di sicurezza può preelaborare su un solo canale i messaggi dinamizzati. Tutte le altre funzioni devono essere strutturate adeguatamente ed in modo rilevante per la sicurezza.

Tutti gli altri componenti del sistema, come master, alimentatore di rete e slave normali di esercizio vengono classificati come non rilevanti per la sicurezza.

### 12.3 Struttura dei telegrammi riferiti alla sicurezza

Le informazioni riferite alla sicurezza sono trasmesse attraverso il canale di trasmissione non previsto per la sicurezza dell'AS-interface standard illustrato in capitolo 12.2 ed esposto anche esaurientemente in [3].

Ad una chiamata master larga 14 bit segue qui, dopo una pausa della slave, una risposta slave larga 7 bit, il cui relativo significato dei singoli bit risulta dalla figura 12.7. I segnali digitali presenti alle entrate vengono qui letti ciclicamente e poi trasmessi. Se un segnale è staticamente presente, viene letto nuovamente ad ogni ciclo ed il valore costante viene ritrasmesso ad ogni ciclo.

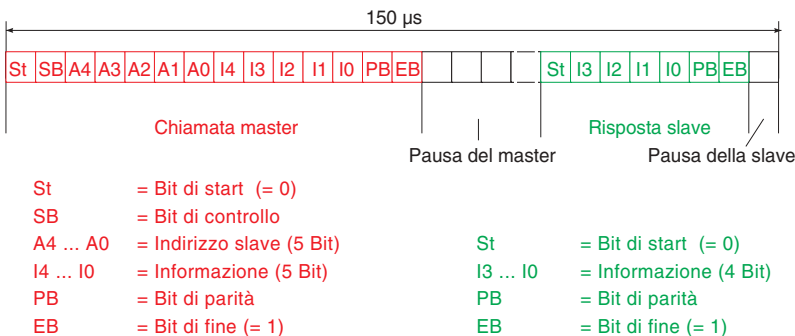


Figura 12.7: Significato dei bit della chiamata master e risposta slave

Per la trasmissione relativa alla sicurezza è valido lo stesso meccanismo di trasmissione, cioè viene trasmessa l'informazione a 4 bit presente sul IC AS-interface della slave. Considerato dal punto di vista tecnico della trasmissione, le informazioni vengono trasmesse dal master alla slave e viceversa, ma il flusso d'informazioni rilevante sotto il profilo tecnico della sicurezza avviene dalla slave al monitor di sicurezza, il quale «partecipa all'ascolto» e monitorizza l'intero scambio d'informazioni. I dati utili riferiti alla sicurezza sono qui stabiliti come segue:

- Si trasmette solo 1 bit d'informazione utile. I due stati possibili hanno il significato **libero** (=1) e **non libero** (=0).  
Esempio:  
Arresto d'emergenza non azionato == **libero** («Movimento pericoloso abilitato»)  
Arresto d'emergenza azionato == **non libero** («Movimento pericoloso non abilitato»)
- Nello stato **non libero** ai 4 bit di entrata dell'IC slave viene applicato staticamente il valore (0,0,0,0).
- Nello stato **libero** ai 4 bit di entrata viene applicato un valore diverso ad ogni ciclo. I valori rappresentano una sequenza di 8 valori di 4 bit a coppie tra loro diverse, mentre ogni slave nel sistema possiede la sua propria sequenza univoca.  
La sequenza viene depositata in una tabella codici della slave e deve essere generata secondo regole fisse. Essa viene assegnata dal produttore, mentre per ogni slave possono essere depositate anche più sequenze. L'utente prima della messa in servizio può poi scegliere una delle sequenze preassegnate.  
Un esempio per una sequenza valida risulta dalla figura 12.3.

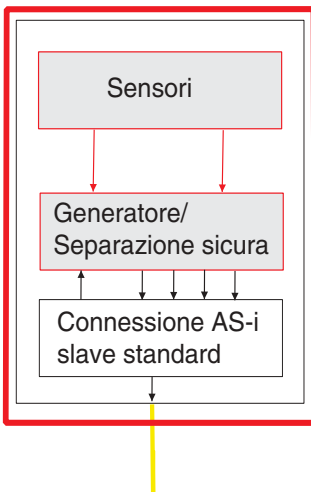
## Sistemi di bus sicuri con AS-interface

- Il monitor, nella sua rappresentazione sicura del processo, imposta per ogni slave uno dei tre stati **libero**, **non libero** oppure **errore**.
  - non libero** ... Nello stato si passa dopo ricevimento di un valore (0,0,0,0).
  - libero** ... Nello stato si passa se in precedenza è stato ricevuto almeno 8 volte consecutive il valore (0,0,0,0) e di seguito 9 volte rispettivamente il valore corretto della sequenza.
  - errore** ... Dopo il riconoscimento di una violazione delle regole per la trasmissione riferita alla sicurezza, per es. dopo il ricevimento di un valore a 4 bit non ammesso oppure se per un periodo inammissibilmente lungo non è arrivato nessun valore nuovo corretto di una sequenza.

La riduzione dei dati utili fa sì che dal punto di vista tecnico della sicurezza è necessario distinguere solo i due stati **libero** e **non libero**.

Lo stato **libero**, che abilita il movimento pericoloso, viene rappresentato dalla dinamizzazione dell'informazione in modo tale che un possibile errore nel canale di trasmissione viene affidabilmente riconosciuto e così il movimento pericoloso resta non abilitato.

Mentre nello stato **non libero** viene trasmesso staticamente il valore (0,0,0,0), nello stato **libero** ad ogni ciclo deve essere trasmesso un valore diverso. Secondo la figura 12.8 un generatore di codici mette qui a disposizione il relativo valore di una sequenza per il trasferimento nel IC AS-interface. Ad ogni ciclo, che viene riconosciuto attraverso il segnale del Datastrobe del IC AS-interface (DSTB, cfr. [3]), il generatore di codici rileva il successivo valore della sequenza e lo mette a disposizione per la trasmissione. Nel monitor di sicurezza il valore trasmesso viene poi confrontato con il valore previsto, ed in caso di differenze ha luogo una disinserzione riferita alla sicurezza.



Schema a blocchi  
slave sicura

Figura 12.8: Schema a blocchi di una slave riferita alla sicurezza con componente di sicurezza a due canali

Il monitor conosce già il valore previsto sulla base del teach-in che deve essere eseguito durante la messa in servizio ed è descritto in capitolo 12.6.

L'operazione viene costantemente ripetuta. Se tuttavia il componente riferito alla sicurezza passa allo stato **non libero**, viene trasmesso staticamente il valore (0,0,0,0), cosa che porta immediatamente alla disinserzione.

La struttura di una slave riferita alla sicurezza deve a tal proposito garantire che nello stato **non libero** l'uscita del generatore di codici sia sicuramente separata dall'ingresso del IC della slave AS-interface e con ciò sull'IC AS-interface sia presente il valore (0,0,0,0), e comunque almeno un valore statico.

Una particolarità è considerata nell'impiego di moduli di accoppiamento relativi alla sicurezza, per la connessione con l'AS-interface di componenti riferiti alla sicurezza in versione convenzionale. La slave riferita alla sicurezza si trova qui nel modulo di accoppiamento. Poiché la connessione del componente convenzionale, alla corrispondente categoria di sicurezza, deve essere eseguita a due canali, gli errori statici di un canale, come saldatura di contatto o cortocircuito, devono essere riconosciuti con certezza.

Se, come rappresentano nel Schema a blocchi di una slave riferita alla sicurezza con componente di sicurezza a due canali, alla sicura separazione del generatore di codici dal IC AS-interface si separano ora rispettivamente due bit per ogni canale, la disinserzione avviene, per esempio nel caso della saldatura di un contatto, solamente per mezzo di due dei quattro bit utilizzati. Il monitor di sicurezza riconosce la situazione sulla base dei valori trasmessi, effettua la disinserzione ai fini della sicurezza e può bloccare la ripartenza dell'impianto.

Inoltre, accanto ai requisiti della struttura della slave riferita alla sicurezza, per gli errori in seguito descritti deve essere garantito il richiesto tasso residuo di errore:

1. Inserzione errata:  
a causa di errori di trasmissione, guasti e altro, nello stato **non libero** in nessun momento deve essere possibile il raggiungimento dello stato **libero**.
2. Mancata disinserzione:  
Il passaggio dallo stato **libero** allo stato **non libero** deve avvenire nel tempo di reazione massimo richiesto, anche se durante l'operazione di commutazione si verificano errori di trasmissione, guasti ed altre influenze esterne.

### 12.4 Misure contro errori di trasmissione

La trasmissione dei dati utili riferiti alla sicurezza si basa - come già spiegato - sulla trasmissione del sistema standard. Per questo motivo nella prima fase si devono considerare i meccanismi contro gli errori di trasmissione contenuti nel sistema standard. A tale riguardo si distinguono misure per la soppressione di influenze perturbatrici e misure per il riconoscimento di errori, che sono causati da guasti.

AS-interface è stato concepito e realizzato per l'impiego a livello di processo dell'automazione industriale, ed in tal modo nel sistema sono considerati i relativi requisiti ambientali. Il compito di sviluppare un sistema per la trasmissione di energia e d'informazioni attraverso un cavo piatto non ritorto a due fili nell'ambiente industriale fortemente sollecitato dal punto di vista elettromagnetico, è stato assolto con un sistema costruito conseguentemente in modo simmetrico. È risultato che la soppressione del ciclo continuo, che si verifica nel sistema strutturato simmetricamente, fornisce la necessaria immunità alle interferenze ed in tal modo, in una rete regolarmente strutturata, si possono addirittura raggiungere risultati, che superano l'immunità alle interferenze di impianti a struttura convenzionale.

Condizione necessaria è anche una separazione sicura secondo PELV nell'alimentatore di rete.

## Sistemi di bus sicuri con AS-interface

---

Al fine di evitare errori di trasmissione, nella specifica AS-interface sono state aggiuntivamente stabilite tutte le condizioni rilevanti in riferimento alla CEM in osservanza della norma IEC 61000 [6]. Le dettagliate prove di omologazione, che devono essere eseguite nel quadro della certificazione di un prodotto da parte dell'AS-International Association, garantiscono la conformità con le specifiche.

Nella trasmissione dell'informazione, dettagliatamente illustrata in [3], si usa una codifica Manchester, che contiene caratteristiche essenziali per il riconoscimento di errori.

I principali meccanismi per il riconoscimento di errori sono:

- Paritycheck in chiamata master e risposta slave
- Regola di alternazione nella codifica
- Monitoraggio delle lunghezze dei telegrammi
- Monitoraggio delle pause

Complessivamente il sistema nell'esercizio ha dato buona prova negli anni ed è universalmente accettato, proprio grazie all'alta disponibilità. I tassi misurati di errori riconosciuti in impianti di prova, in un servizio regolare, secondo le esperienze disponibili rientrano in un campo inferiore a 10 errori/h. Ciò corrisponde ad un tasso di errore nella trasmissione dei bit di  $P_{\text{Bit}} < 10^{-7}$  e mostra che la soppressione delle interferenze scelta contribuisce considerevolmente all'alta disponibilità del sistema.

I meccanismi della ripetizione di messaggi in caso di riconoscimento di errori, implementati nel master, conducono peraltro al risultato che supponendo una equipartizione dei disturbi, il sistema teoricamente resta disponibile fino ad un tasso di errore nella trasmissione dei bit di  $P_{\text{Bit}} = 4,7 \cdot 10^{-2}$ , se tutti i componenti inclusi nel sistema funzionano regolarmente.

Nel modo operativo misto omologato, per le funzioni di normale servizio e le funzioni riferite alla sicurezza, per una linea sono valide le stesse condizioni del canale di trasmissione. Attraverso la dinamizzazione della trasmissione delle informazioni, per la trasmissione relativa alla sicurezza sono tuttavia disponibili misure supplementari che, anche nel caso che vengano meno tutte le misure di sicurezza del sistema standard, sono sufficienti per garantire la sicurezza richiesta.

In particolare in capitolo 12.5 si mostra che il tasso residuo di errore risultante è inferiore alla soglia richiesta per SIL 3 secondo IEC 61508.

Inoltre si può facilmente mostrare, che gli errori del sistema di trasmissione considerati in [5], come ripetizione di un messaggio, perdita, interpolazione, scambio, alterazione e ritardo, vengono superati con il meccanismo della dinamizzazione.

### 12.5 Determinazione del tasso residuo di errore

La determinazione del tasso residuo di errore si esegue secondo le prescrizioni di [5].

Secondo queste, per un'omologazione secondo SIL 3 conforme a IEC 61508 [7] o conforme alla categoria di controllo 4 secondo EN 954-1 [2], si deve raggiungere un tasso di residuo errore  $\Lambda$  con  $\Lambda < 10^{-9}/h$ , dunque un solo errore non riconosciuto in un tempo di esercizio di  $10^9$  ore.

Nei sistemi con salvataggio dati puramente tecnico informativo, come CRC, o con misure simili, l'osservazione può seguire metodi noti. Nel caso dell'AS-interface è tuttavia necessaria un'osservazione fatta su misura del sistema. Come casi critici particolarmente rilevanti per la sicurezza sono da esaminare i punti illustrati in capitolo 12.3 e deve essere accertata la probabilità del loro verificarsi:

### ***Inserzione pericolosa***

La slave riferita alla sicurezza trasmette staticamente una sequenza (0,0,0,0). Ma, a causa di corrispondente errore sulla linea di trasmissione, al ricevitore arriva la sequenza per la convalida, sicché il ricevitore nella rappresentazione del processo commuta la slave su **libero** ed abilità il movimento pericoloso.

### ***Omissione della disinserzione***

Nel momento in cui la slave riferita alla sicurezza avvia la disinserzione ed invece della sequenza dinamica trasmette staticamente (0,0,0,0), la trasmissione viene alterata in modo che nel ricevitore la sequenza dinamica appare proseguita correttamente, nella rappresentazione del processo si conserva lo stato **libero** e con ciò l'operazione di disinserzione viene omessa.

### ***Alto tasso di errore sui bit***

A causa di considerevoli interferenze sulla linea del bus, con meccanismi di sicurezza del sistema standard ritenuti contemporaneamente difettosi, errori verificatisi nella trasmissione di bit aumentano continuamente il tasso residuo di errore.

In una dettagliata indagine è stato possibile dimostrare che i detti casi di errore soddisfano i requisiti secondo SIL 3. Qui sotto il calcolo viene solo brevemente abbozzato e spiegato.

#### **Per 1, inserzione pericolosa:**

Si devono considerare gli errori possibili durante l'operazione d'inserzione.

Una slave riferita alla sicurezza viene commutata nello stato **libero** dal monitor di sicurezza che provvede al monitoraggio, se è soddisfatta la condizione seguente:

L'intera sequenza di 8 valori, diversi per coppie, viene percorsa correttamente ed il primo valore ricevuto viene ricevuto correttamente una seconda volta, dunque complessivamente 9 valori corretti di una sequenza.

Se in un'osservazione worst-case, per raggiungere un valore corretto della sequenza, è necessario rispettivamente solo un bit settato, la probabilità di raggiungere 9 valori corretti di una sequenza e con ciò il tasso residuo di errore si può stimare con

$$P_{\text{sequenza}} = P_{\text{TRE}} < P_{\text{Bit}}^9.$$

Anche con un tasso di errore nella trasmissione dei bit di  $10^{-2}$ , con un tasso richiesto di 1 Hz, il tasso di errore residuo  $\Lambda$  per l'inserzione pericolosa si può stimare con

$$\Lambda < 10^{-13}/h \text{ (per ogni messaggio).}$$

(Nota: l'osservazione contraddice le regole per la generazione delle tabelle di codici. Una simile sequenza non può verificarsi e rappresenta un peggioramento rispetto ad ogni sequenza reale; «Peggior del worst case».)

## Sistemi di bus sicuri con AS-interface

---

### Per 2, omissione della disinserzione:

Si devono considerare i possibili errori durante la disinserzione.

Se invece di una sequenza statica di (0,0,0,0), da trasmettere per una disinserzione, viene ulteriormente trasmessa la sequenza dinamica, con l'elemento seguente, in condizioni di worst-case deve essere alterato solo un bit. Con il valore seguente, conformemente alle regole di generazione per la tabella dei codici, devono essere invece alterati almeno due bit per raggiungere un valore concreto. Per il terzo valore della sequenza è di nuovo rilevante l'alterazione di un singolo bit. Con ciò complessivamente la probabilità del verificarsi, a causa di errore, di una sequenza corretta si può stimare come segue:

$$P_{\text{sequenza}} = P_{\text{TRE}} < 1/8 \cdot P_{\text{Bit}}^4.$$

Con un tasso di errore sui bit di  $P_{\text{Bit}} = 10^{-4}$  ed un tasso richiesto di 1 Hz per il tasso residuo di errore  $\Lambda$  complessivamente secondo [5] risulta:

$$\Lambda < 9 \cdot 10^{-10} / \text{h}$$

### Per 3, alto tasso di errore sui bit:

Secondo [5] il tasso di errore nella trasmissione dei bit, che confluisce nel calcolo del tasso residuo di errore, è da dimostrare o da stimare con  $P_{\text{Bit}} = 10^{-2}$ .

È ammesso anche l'uso di un contatore di errori, che attraverso il numero di errori di trasmissione riconosciuti consenta di risalire al tasso di errore residuo prevedibile. In caso di superamento di un determinato tasso di errore, la disinserzione è così possibile con certezza.

Si descrive in seguito brevemente il monitoraggio errori utilizzato nel caso dell'AS-interface:

Come già illustrato, le probabilità di errore di bit corrispondenti ai tassi di errore di bit di sistemi AS-interface funzionanti regolarmente sono dell'ordine di  $P_{\text{Bit}} < 10^{-7}$ . La probabilità di errore di bit pari a  $10^{-4}$  presupposta per il calcolo del tasso di errore residuo supera quindi del fattore 1000 il tasso osservato nel sistema funzionante regolarmente.

Per il calcolo del tasso residuo di errore si presume che tutti i meccanismi di sicurezza del sistema standard, specialmente i code-checker degli IC della slave AS-interface e del master, siano fuori servizio. In queste condizioni ogni errore che si verifica viene inoltrato al livello di sicurezza superiore del monitor di sicurezza.

Qui questi errori vengono riconosciuti con un'alta probabilità, poiché la maggior parte dei bit trasmessi sono già in precedenza noti al monitor di sicurezza ed il messaggio ricevuto non corrisponde al messaggio atteso. Ciò vale per i valori della sequenza trasmessa dalla slave, altrettanto quanto per l'indirizzo della slave trasmesso dal master, poiché il monitor di sicurezza monitorizza costantemente sia la sequenza, sia l'ordine crescente degli indirizzi della chiamata master.

Complessivamente è possibile mostrare che i tassi di errore sui bit, prevedibili per il calcolo del tasso residuo di errore, grazie al monitoraggio previsto per la sicurezza nel monitor di sicurezza, portano in breve tempo ad un riconoscimento di errore, che provoca ed a sua volta ad una disinserzione (cfr. tabella 12.1):

$P_{\text{Bit}}$	Tempo di disinserzione
$10^{-4}$	1 s
$10^{-2}$	10ms

Tabella 12.1: Tempi di disinserzione e tasso di errore nella trasmissione dei bit

Ciò significa che per tassi di errore sui bit di  $10^{-4}$  oppure  $10^{-2}$  ogni secondo oppure ogni 10ms si verifica una disinserzione, cosa che localmente non viene accettata. Si può perciò presumere che l'AS-interface venga utilizzato solo con tassi di errore sui bit inferiori a  $10^{-7}$ . Ciò corrisponde ad una disinserzione ogni 1000s.

### 12.6 Messa in servizio/riparazione

In confronto con la messa in servizio di un sistema AS-interface standard, descritta in [3], sono necessarie solo poche altre operazioni. È necessario rispettare il seguente procedimento:

- Montaggio del sistema con tutti i componenti necessari
- Facoltativo: progettazione del master oltre l'unità host non riferita alla sicurezza (solitamente una PLC).
- Progettazione della parte riferita alla sicurezza mediante progettazione del monitor di sicurezza.
- Assegnazione degli indirizzi slave AS-interface ai componenti per il normale servizio ed ai componenti destinati alla sicurezza.
- Inserimento della tensione di alimentazione
- Progettazione del master con funzione «Progettare configurazione reale» (qualora non già progettato tramite l'unità host).
- Dopo avere raggiunto il servizio normale AS-interface: teach-in delle tabelle di codici dei componenti riferiti alla sicurezza.
- Condizione: tutte le slave devono essere nello stato **libero**. (per es.: l'arresto d'emergenza non deve essere azionato)
- Controllo e documentazione di tutte le funzioni di sicurezza da parte del personale responsabile.
- Abilitazione del funzionamento dell'impianto.

Se in un impianto dovessero manifestarsi errori di funzionamento o guasti, oltre alle figure di errore già note dal sistema standard, si devono sostanzialmente risolvere le situazioni seguenti:

1. Guasto ad una slave riferita alla sicurezza  
In questo caso di regola si provvede ad una sostituzione del componente interessato. Poiché in un sistema non devono verificarsi tabelle di codici uguali dei componenti riferiti alla sicurezza, è necessario partire dal presupposto che la tabella di codici causalmente contenuta nel componente di ricambio non corrisponde alla tabella della slave difettosa. Dopo la sostituzione e l'assegnazione dell'indirizzo AS-interface, è perciò necessario che la tabella di codici della slave venga di nuovo caricata mediante un'operazione di teach. Dopo ciò, se non vi sono altri errori, l'impianto può essere rimesso in servizio.
2. Guasto al monitor di sicurezza  
In caso di guasto ad un monitor di sicurezza il componente sostitutivo deve essere obbligatoriamente configurato in modo precisamente uguale al componente originario. Questo è possibile per mezzo di due meccanismi:
  - Caricare di nuovo la configurazione dal PC di configurazione nel nuovo componente
  - Trasmissione diretta della configurazione dall'apparecchio difettoso, se la memoria di configurazione particolarmente protetta non è stata colpita dal guasto.

## Sistemi di bus sicuri con AS-interface

---

### 12.7 Disponibilità

La disponibilità delle funzioni riferite alla sicurezza del bus system ad uso misto è identica alla disponibilità del sistema standard.

La molteplicità dei sistemi installati da anni, come già spiegato, ha intanto dimostrato che l'alta resistenza dell'AS-interface contro le interferenze, accertata in laboratorio, fa risultare una disponibilità, che soddisfa i requisiti dell'ambiente dell'automazione industriale.

### 12.8 Produttore

All'inizio vi fu un'elaborazione di un progetto di sistema da parte di un gruppo di lavoro della AS-International Association, per l'espansione del sistema standard a fini tecnici di sicurezza. Il progetto comprende tutti i meccanismi tecnici di trasmissione e rappresenta la base per tutti gli sviluppi del prodotto, sicché il sistema è aperto a diversi prodotti di vari produttori e l'interoperatività di tutti i prodotti può essere garantita.

Lo sviluppo dei primi prodotti fu portato avanti comunemente dalle ditte interessate. Specialmente lo sviluppo del monitor di sicurezza, come unico componente supplementare necessario, fu svolto da un consorzio costituito dalle aziende di seguito:

Bihl+Wiedemann, EJA, Euchner, Festo, Idec, ifm, Leuze, Omron, Pepperl+Fuchs, Pilz, Schmersal, Schneider electric, Sick e Siemens

Riguardo alla certificazione, per i componenti riferiti alla sicurezza sul cavo AS-interface sono essenziali due punti:

- Certificazione in riferimento all'interoperatività con altri prodotti AS-interface da parte della AS-International Association.
- Certificazione in riferimento alla necessaria categoria di controllo secondo EN 954-1 da parte di un istituto notificato, come per esempio il TÜV o il BIA.
- Certificazione secondo EN 61508 da parte di un istituto notificato, come per esempio il TÜV o il BIA.

## 12.9 Bibliografia

- [1] DIN EN 50295,  
Apparecchi elettrici a bassa tensione - Sistemi di controllo e d'interfacciamento apparecchi -  
Interfaccia attuatore sensore (AS-interface); Edizione tedesca EN 50295: 1999-10  
Low-voltage switchgear and controlgear - Controller and device interface systems - Actuator  
Sensor Interface (AS-interface); German version EN 50295: 1999-10
- [2] DIN EN 954-1,  
Sicurezza delle macchine - Parti di sistemi di controllo riferite alla sicurezza - parte 1: Principi  
generali di strutturazione; Edizione tedesca EN 954-1: 1997-03  
Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for  
design; German version EN 954-1: 1997-03
- [3] Kriesel, Werner R.; Madelung, Otto W. (Hrsg.): Interfaccia AS. L'interfaccia attuatore-sensore  
per l'automazione. Edizione, Carl Hanser Verlag; München, Wien, 1999, ISBN 3-446-21064-4
- [4] Specifica dell'interfaccia AS, ComSpec V2.1. AS-International Association (ottenibile dalla  
AS-International Association, <http://www.as-interface.net>).
- [5] Proposta di un principio per la prova e la certificazione di «Bus system per la trasmissione di  
notizie rilevanti per la sicurezza», Aggiornamento 29.2.2000.
- [6] DIN EN 61000 in più parti, Compatibilità elettromagnetica (CEM)
- [7] IEC 61508 1-7, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-  
related systems, 2000-05
- [8] AS-Interface - La soluzione nell'automazione; un compendio su tecnica, funzione ed applica-  
zione (ottenibile, anche in inglese, dalla AS-International Association,  
<http://www.as-interface.net>).