

IT

ISTRUZIONI PER L'USO
(Lingua originale)

Modulo di Sicurezza serie **MS1A31-** ■

INDICE

1. Descrizione generale del dispositivo	3
2. Designazione del tipo	3
3. Marcatura	4
4. Uso previsto	4
5. Funzione di sicurezza	5
5.1. Configurazione a 2 CANALI con dispositivo elettrosensibile (ESPE) [schema par.13.1].....	5
5.2. Configurazione a 2 CANALI con pulsante d'arresto di emergenza [schema par.13.3 e 13.6].....	5
5.3. Configurazione a 1 CANALE con dispositivo elettrosensibile (ESPE) [schema par.13.2].....	6
5.4. Configurazione a 1 CANALE con pulsante d'arresto di emergenza [schema par.13.5].....	7
5.5. Controllo avarie sugli ingressi e sulle uscite [solo configurazioni a 2 canali].....	7
6. Caratteristiche tecniche e di sicurezza.....	8
7. Installazione e messa in servizio	9
8. Manutenzione e regolazione	9
9. Comportamento in caso di avaria	10
10. Esclusioni di guasto applicate.....	10
11. Informazioni di sicurezza aggiuntive	10
12. Schema a blocchi generale	10
13. Configurazione INGRESSI e schemi di collegamento	11
13.1. Configurazione a 2 CANALI con dispositivi elettrosensibili di protezione (ESPE).....	11
13.2. Configurazione a 1 CANALE con dispositivi elettrosensibili di protezione (ESPE).....	11
13.3. Configurazione a 2 CANALI con pulsante d'arresto d'emergenza (S22-S21)	12
13.4. Configurazione a 2 CANALI con pulsante d'arresto d'emergenza (S52-S11)	12
13.5. Configurazione a 1 CANALE con pulsante d'arresto d'emergenza	13
13.6. Altre configurazioni	13
14. Espansione dei contatti di uscita	14
14.1. Circuito di retroazione con START AUTOMATICO per configurazione a 2 CANALI	14
14.2. Circuito di retroazione con START MANUALE per configurazione a 2 CANALI	14
15. Ricerca guasti	15
16. Diagrammi di funzionamento	15
17. Dichiarazione CE di conformità.....	16

1. DESCRIZIONE GENERALE DEL DISPOSITIVO

Il Modulo di Sicurezza serie **MS1A31-** è un **Blocco Logico per Funzioni di Sicurezza**, (vedi Allegato IV Direttiva 2006/42/CE), coperto da Attestato di Esame CE del Tipo n° **IMQ CR 476 DM** rilasciato dall'organismo notificato IMQ spa. Il dispositivo ha una custodia plastica con aggancio metallico per montaggio su barra DIN ed è dotato di quattro morsettiere a vite per la connessione ad altri dispositivi di sicurezza secondo l'uso previsto. Le dimensioni meccaniche sono quelle indicate in Fig.1.1.

Dispone inoltre delle seguenti porte di collegamento:

- Alimentazione (morsetti A1-A2)
- Ingressi canale 1 (morsetto S12)
- Ingressi canale 2 (morsetti S22 e S52)
- Ingresso di start (morsetto S34)
- Uscita con 3 contatti **sicuri** di tipo NO (morsetti 13-14, 23-24 e 33-34)
- Uscita con 1 contatto ausiliario di tipo NC per scopi di segnalazione (morsetti 41-42)

La disposizione dei morsetti sopra citati è quella mostrata in Fig. 1.2, lo schema a blocchi generale è quello mostrato in Fig. 12.1, mentre le caratteristiche tecniche e di sicurezza sono riportate al par. 6.

Il modulo è dotato di un sistema di sicurezza con autocontrollo e metodo di ridondanza capace di rilevare i corto circuiti negli organi di comando adesso collegati.

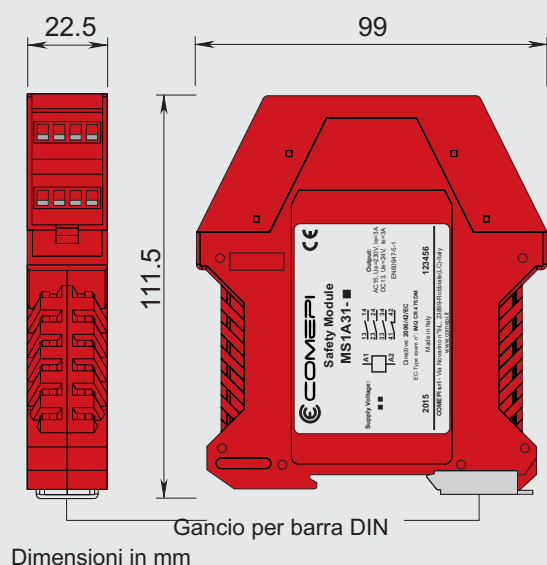
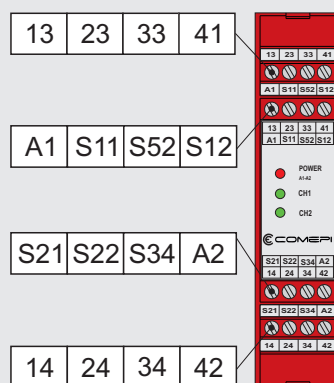


Fig.1.1 - Dimensioni meccaniche



- A1-A2:** Alimentazione
- 13-14:** Contatto NO di sicurezza
- 23-24:** Contatto NO di sicurezza
- 33-34:** Contatto NO di sicurezza
- 41-42:** Contatto NC ausiliario
- S12:** Ingresso Canale 1
(collegare a S11 o +24V)
- S22:** Ingresso Canale 2
(collegare sempre a S21)
- S52:** Ingresso Canale 2
(collegare a S11 o S12 o +24V)
- S11:** Uscita +24V
- S21:** GND
- S34:** Ingresso di start

Fig.1.2 - Morsetti di connessione

2. DESIGNAZIONE DEL TIPO

Tutti i modelli del Modulo di Sicurezza della serie **MS1A31-** sono identificati con una **descrizione** costituita da una sequenza alfanumerica la cui struttura è quella raffigurata nello schema di Fig.2.1.

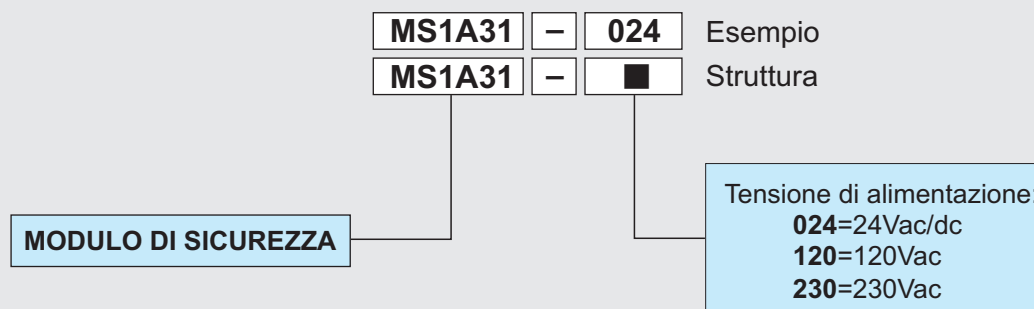


Fig.2.1- Struttura della Descrizione

3. MARCATURA

Sulla custodia di ogni modulo di sicurezza della serie **MS1A31- ■** è applicato una etichetta segnaletica sulla quale sono riportati i dati indicati in Fig.3.1

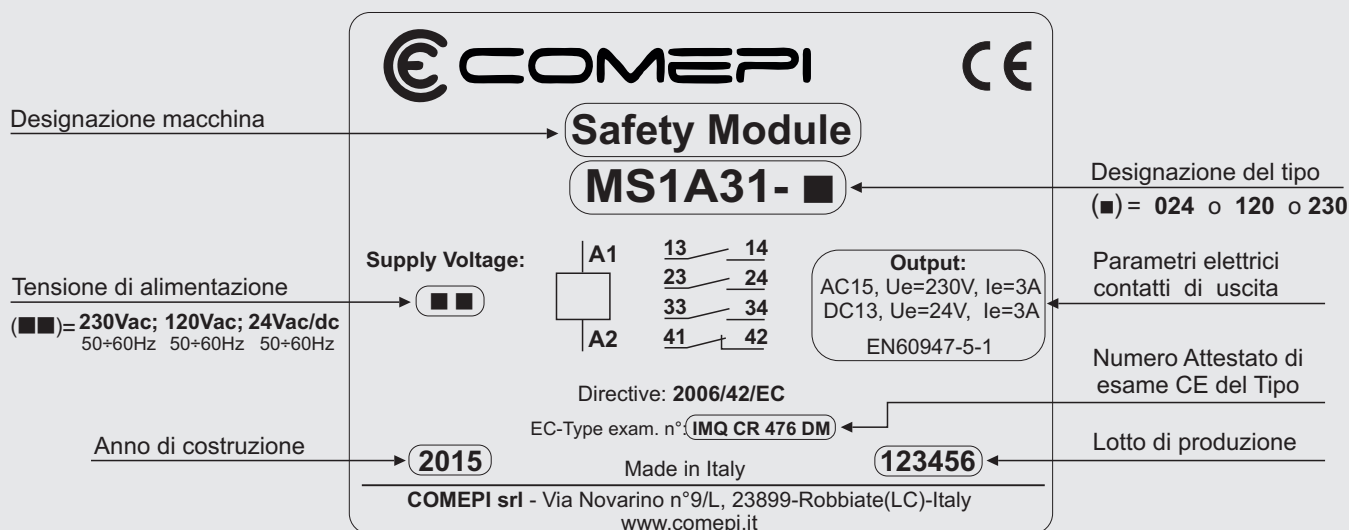


Fig. 3.1 - Etichetta segnaletica

4. USO PREVISTO

Il modulo di sicurezza della serie **MS1A31- ■** è un blocco logico con unità di attuazione integrata che può essere utilizzato per realizzare circuiti con funzioni di controllo relative alla sicurezza funzionale della macchina. Le applicazioni tipiche sono il controllo dei seguenti dispositivi:

- **Arresti di emergenza**
- **Fine corsa per ripari mobili**
- **Sensori di sicurezza**
- **Dispositivi con uscita allo stato solido come barriere di sicurezza fotoelettriche (ESPE)**

Connettendo opportunamente agli ingressi del modulo questi dispositivi si possono realizzare circuiti di controllo nelle seguenti configurazioni:

- a **2 canali** con funzione di **START MANUALE**
- a **2 canali** con funzione di **START AUTOMATICO**
- a **1 canale** con funzione di **START MANUALE**
- a **1 canale** con funzione di **START AUTOMATICO**

con i quali si possono ottenere i seguenti livelli di sicurezza

- fino a **SIL "3"**, secondo EN62061, e a **PL "e"**, secondo EN ISO 13849-1, per le configurazioni a 2 canali.
- fino a **SIL "1"**, secondo EN62061, e a **PL "c"**, secondo EN ISO 13849-1, per configurazioni a 1 canale.

Utilizzando il solo modello **MS1A31-024** è possibile connettere gli ingressi dei canali CH1 e CH2 al potenziale +24V dell'uscita allo stato solido di dispositivi di sicurezza esterni per realizzare circuiti a 1 e 2 canali (Fig. 13.1.1 e Fig.13.2.1). Tutti gli schemi di principio dei circuiti di controllo che è possibile realizzare sono illustrati al par. 13. Inoltre è possibile aumentare il numero e la portata dei contatti di uscita del modulo come indicato al par. 14.

5. FUNZIONE DI SICUREZZA

La funzione di sicurezza che svolge il modulo di sicurezza è di seguito descritta, per ciascuna configurazione applicativa e per ciascuno stato nel quale può venire a trovarsi durante l'uso previsto.

N.B. La Funzione di sicurezza non può essere **Inibita** o **Sospesa**.

5.1. CONFIGURAZIONE A 2 CANALI CON DISPOSITIVO ELETTROSENSIBILE (ESPE)- [schema par. 13.1]

STATO DI RIPOSO

Se ai morsetti A1-A2 non è applicata alcuna tensione di alimentazione (modulo disalimentato) qualsiasi sia lo stato delle connessioni d'ingresso S12-OSSD1, S52-OSSD2, S22-S21 e S34-S12(start), per ragioni operative previste o per avaria, i contatti di uscita 13-14, 23-24, 33-34 e 41-42 resteranno nello STATO SICURO indicato in Tab. 1.

STATO DI PROTEZIONE IN AVVIO

Si supponga inizialmente il modulo nello STATO DI RIPOSO descritto al punto precedente. Applicando, successivamente, ai morsetti A1-A2 la tensione di alimentazione prevista (modulo alimentato) se una o più delle connessioni d'ingresso S12-OSSD1, S52-OSSD2, S22-S21 e S34-S12(start), per ragioni operative previste o per anomalia, si trovano nello STATO OFF i contatti di uscita 13-14, 23-24, 33-34 e 41-42 resteranno nello STATO SICURO indicato in Tab. 1.

PROTEZIONE STATO OPERATIVO

Si supponga inizialmente il modulo correttamente alimentato e nello STATO OPERATIVO indicato in Tab.2. Se una, o più, delle connessioni d'ingresso S12-OSSD1, S52-OSSD2 e S22-S21 cambiano di stato, da ON a OFF, per ragioni operative previste o per avaria, i contatti di uscita si porteranno entro il tempo t_{R1} , detto tempo ricaduta, nello STATO SICURO indicato in Tab. 1.



ARRESTO







Si supponga inizialmente il modulo correttamente alimentato e nello STATO OPERATIVO indicato in tab.2. Se è rimossa la tensione di alimentazione dai morsetti A1-A2 i contatti di uscita si porteranno entro il tempo t_R , detto tempo di ricaduta in assenza di alimentazione, nello STATO SICURO indicato in Tab.1.

PROTEZIONE IN RIAVVIO

Si supponga che il modulo si trovi inizialmente nella condizione di PROTEZIONE STATO OPERATIVO con le uscite nello STATO SICURO indicato in Tab.1. Da questo stato non potrà mai portarsi nello STATO OPERATIVO se una o più delle connessioni di ingresso S12-OSSD1, S52-OSSD2, S22-S21 e S34-S12(start) restano, per ragioni operative previste o per avaria, nello stato OFF

N.B. Quanto sopra esposto è indipendentemente dal tipo di funzione di start utilizzata: AUTOMATICO o MANUALE.

porte	morsetti	stato
Uscite di sicurezza	13-14	
	23-24	
	33-34	
Uscita ausiliaria	41-42	

INGRESSI			USCITE		
porte	morsetti	stato	porte	morsetti	stato
Power	A1-A2	ON	Uscite di sicurezza	13-14	
Input CH1	S12-OSSD2	ON		23-24	
Input CH2	S52-OSSD1	ON		33-34	
	S22-S21				
START	S34-S12		Uscita ausiliaria	41-42	
●—● ponticello					

5.2. CONFIGURAZIONE A 2 CANALI CON PULSANTE D'ARRESTO DI EMERGENZA-[schema par.13.3 e 13.4]

STATO DI RIPOSO

Se ai morsetti A1-A2 non è applicata alcuna tensione di alimentazione (modulo disalimentato) qualsiasi sia lo stato delle connessioni d'ingresso S12-S11, S52-S11, S22-S21 e S34-S12(start), per ragioni operative previste o per avaria, i contatti di uscita 13-14, 23-24, 33-34 e 41-42 resteranno nello STATO SICURO indicato in Tab. 3.

STATO PROTEZIONE IN AVVIO

Si supponga inizialmente il modulo nello STATO DI RIPOSO descritto al punto precedente. Applicando, successivamente, ai morsetti A1-A2 la tensione di alimentazione prevista (modulo alimentato) se una, o più, delle connessioni d'ingresso S12-S11, S52-S11, S22-S21 e S34-S12(start), per ragioni operative previste o per avaria, si trovano nello STATO OFF i contatti di uscita 13-14, 23-24, 33-34 e 41-42 resteranno nello STATO SICURO indicato in Tab. 3.

PROTEZIONE STATO OPERATIVO

Si supponga inizialmente il modulo correttamente alimentato e nello STATO OPERATIVO indicato in Tab.4 . Se una o più delle connessioni d'ingresso S12-S11, S52-S11 e S22-21 cambiano di stato, da ON a OFF, per ragioni operative previste o per avaria, i contatti di uscita si porteranno entro il tempo t_{R1} , detto tempo di ricaduta, nello STATO SICURO indicato in Tab. 3.

ARRESTO


Si supponga inizialmente il modulo correttamente alimentato e nello STATO OPERATIVO indicato in Tab.4. Se è rimossa la tensione di alimentazione dai morsetti A1-A2 i contatti di uscita si porteranno entro il tempo t_R , detto tempo di ricaduta in assenza di alimentazione, nello STATO SICURO indicato in Tab.3.

PROTEZIONE IN RIAVVIO








Si supponga che il modulo si trovi inizialmente nella condizione di PROTEZIONE STATO OPERATIVO con le uscite nello STATO SICURO indicato in Tab.3. Da questo stato non potrà mai portarsi nello STATO OPERATIVO se una o più delle connessioni di ingresso S12-S11, S52-S11, S22-S21 e S34-S12 (start) restano, per ragioni operative previste o per avaria, nello stato OFF.

N.B. Questo avviene indipendentemente dal tipo di funzione di start utilizzata: AUTOMATICO o MANUALE.

Tab.3 - STATO SICURO USCITE

porte	morsetti	stato
Uscite di sicurezza	13-14	
	23-24	
	33-34	
Uscita ausiliaria	41-42	

Tab. 4 - STATO OPERATIVO

INGRESSI			USCITE		
porte	morsetti	stato	porte	morsetti	stato
Power	A1-A2	ON	Uscite di sicurezza	13-14	
Input CH1	S12-S11	ON		23-24	
Input CH2	S52-S11	ON		33-34	
	S22-S21				
START	S34-S12		Uscita ausiliaria	41-42	
 ponticello					

5.3. CONFIGURAZIONE A 1 CANALE CON DISPOSITIVO ELETTROSENSIBILE (ESPE)- [schema par. 13.2]

STATO DI RIPOSO

Se ai morsetti A1-A2 non è applicata alcuna tensione di alimentazione (modulo disalimentato) qualsiasi sia lo stato delle connessioni d'ingresso S12-OSSD, S52-S12, S22-S21 e S34-S12(start), per ragioni operative previste o per avaria, i contatti di uscita 13-14, 23-24, 33-34 e 41-42 resteranno nello STATO SICURO indicato in Tab. 5.

STATO PROTEZIONE IN AVVIO

Si supponga inizialmente il modulo nello STATO DI RIPOSO descritto al punto precedente. Applicando, successivamente, ai morsetti A1-A2 la tensione di alimentazione prevista (modulo alimentato) se una o più delle connessioni d'ingresso S12-OSSD, S52-S12, S22-S21 e S34-S12(start), per ragioni operative previste o per anomalia, si trovano nello STATO OFF i contatti di uscita 13-14, 23-24, 33-34 e 41-42 resteranno nello STATO SICURO indicato in Tab. 5.

PROTEZIONE STATO OPERATIVO

Si supponga inizialmente il modulo correttamente alimentato e nello STATO OPERATIVO indicato in Tab.6 . Se una o più delle connessioni d'ingresso S12-OSSD, S52-S12 e S22-21 cambiano di stato, da ON a OFF, per ragioni operative previste o per avaria, i contatti di uscita si porteranno entro il tempo t_{R1} , detto tempo di ricaduta, nello STATO SICURO indicato in Tab. 5.

ARRESTO





Si supponga inizialmente il modulo correttamente alimentato e nello STATO OPERATIVO indicato in tab.6 . Se è rimossa la tensione di alimentazione dai morsetti A1-A2 i contatti di uscita si porteranno entro il tempo t_R , detto tempo di ricaduta in assenza di alimentazione, nello STATO SICURO indicato in Tab.5.

PROTEZIONE IN RIAVVIO







Si supponga che il modulo si trovi inizialmente nella condizione di PROTEZIONE STATO OPERATIVO con le uscite nello STATO SICURO indicato in Tab.5. Da questo stato non potrà mai portarsi nello STATO OPERATIVO se una o più delle connessioni di ingresso S12-OSSD, S52-S12, S22-S21 e S34-S12(start) restano, per ragioni operative previste o per avaria, nello stato OFF.

N.B. Questo avviene indipendentemente dal tipo di funzione di start utilizzata: AUTOMATICO o MANUALE.

Tab.5 - STATO SICURO USCITE

porte	morsetti	stato
Uscite di sicurezza	13-14	
	23-24	
	33-34	
Uscita ausiliaria	41-42	

Tab. 6 - STATO OPERATIVO

INGRESSI			USCITE		
porte	morsetti	stato	porte	morsetti	stato
Power	A1-A2	ON	Uscite di sicurezza	13-14	
Input CH1	S12-S11	ON		23-24	
Input CH2	S52-S12			33-34	
	S22-S21			Uscita ausiliaria	41-42
START	S34-S12				
(●—●) ponticello					

5.4. CONFIGURAZIONE A 1 CANALE CON PULSANTE D'ARRESTO DI EMERGENZA [schema par. 13.5]

STATO DI RIPOSO

Se ai morsetti A1-A2 non è applicata alcuna tensione di alimentazione (modulo disalimentato) qualsiasi sia lo stato delle connessioni d'ingresso S12-S11, S52-S12, S22-S21 e S34-S12(start), per ragioni operative previste o per avaria, i contatti di uscita 13-14, 23-24, 33-34 e 41-42 resteranno nello STATO SICURO indicato in Tab. 7.

STATO PROTEZIONE IN AVVIO

Si supponga inizialmente il modulo nello STATO DI RIPOSO descritto al punto precedente. Applicando, successivamente, ai morsetti A1-A2 la tensione di alimentazione prevista (modulo alimentato) se una o più delle connessioni d'ingresso S12-S11, S52-S12, S22-S21 e S34-S12(start), per ragioni operative previste o per anomalia, si trovano nello STATO OFF i contatti di uscita 13-14, 23-24, 33-34 e 41-42 resteranno nello STATO SICURO indicato in Tab. 7.

PROTEZIONE STATO OPERATIVO

Si supponga inizialmente il modulo correttamente alimentato e nello STATO OPERATIVO indicato in Tab.8. Se una o più delle connessioni d'ingresso S12-S11, S52-S12 e S22-S21 cambiano di stato, da ON a OFF, per ragioni operative previste o per avaria, i contatti di uscita si porteranno entro il tempo t_{R1} , detto tempo di ricaduta, nello STATO SICURO indicato in Tab. 7.





ARRESTO

Si supponga inizialmente il modulo correttamente alimentato e nello STATO OPERATIVO indicato in tab.8. Se è rimossa la tensione di alimentazione dai morsetti A1-A2 i contatti di uscita si porteranno entro il tempo t_R , detto tempo di ricaduta in assenza di alimentazione, nello STATO SICURO indicato in Tab.7.







PROTEZIONE IN RIAVVI

Si supponga che il modulo si trovi inizialmente nella condizione di PROTEZIONE STATO OPERATIVO con le uscite nello STATO SICURO indicato in Tab.7. Da questo stato non potrà mai portarsi nello STATO OPERATIVO se una, o più, delle connessioni di ingresso S12-S11, S52-S12, S22-S21 e S34-S12(start) restano, per ragioni operative previste o per avaria, nello stato OFF.

Tab.7 - STATO SICURO USCITE

porte	morsetti	stato
Uscite di sicurezza	13-14	
	23-24	
	33-34	
Uscita ausiliaria	41-42	

Tab. 8 - STATO OPERATIVO

INGRESSI			USCITE		
porte	morsetti	stato	porte	morsetti	stato
Power	A1-A2	ON	Uscite di sicurezza	13-14	
Input CH1	S12-S11	ON		23-24	
Input CH2	S52-S12			33-34	
	S22-S21			Uscita ausiliaria	41-42
START	S34-S12				
(●—●) ponticello					

5.5. CONTROLLO AVARIE SUGLI INGRESSI E SULLE USCITE [solo configurazioni a 2 canali]

CONTROLLO AVARIE PERICOLOSE SUGLI INGRESSI

Sia il modulo nello STATO OPERATIVO con **uno solo** dei dispositivi collegati all'ingresso di ciascuno dei suoi canali (contatto pulsante emergenza, contatto dispositivo controllo riparo mobile o uscita ESPE) in corto circuito. Se successivamente si porta nella condizione di PROTEZIONE STATO OPERATIVO non gli sarà più possibile riportarsi nella condizione di STATO OPERATIVO (Avaria pericolosa sull'ingresso rilevata).

CONTROLLO AVARIE PERICOLOSE SULLE USCITE

Si supponga il modulo nello STATO OPERATIVO con **uno o più contatti di uscita**, relativo/relativi a **uno solo** dei suoi canali, in corto circuito. Se successivamente si porta nella condizione di PROTEZIONE STATO OPERATIVO non gli sarà più possibile riportarsi nella condizione di STATO OPERATIVO (Avaria pericolosa sull'uscita rilevata).

6. CARATTERISTICHE TECNICHE E DI SICUREZZA
MS1A31-024
MS1A31-120
MS1A31-230
Circuito di alimentazione

Tensione di alimentazione nominale U_n	24 Vac/dc, 50÷60Hz	120 Vac, 50÷60Hz	230 Vac, 50÷60Hz
Ondulazione residua massima in DC	<10%	-	-
Tolleranza tensione di alimentazione	+/-15% di U_n		
Assorbimento in AC	-	< 5 VA	
Assorbimento in DC	< 2 W	-	
LED di segnalazione presenza alimentazione (PWR)	colore ROSSO - ON=presente, OFF=assente		

Circuito di controllo

Resistenza max. per ingresso	≤ 50 Ω		
Corrente per ingresso	30 mA		
Durata minima impulso di start t_{MIN}	>250 ms		
Tempo di eccitazione t_a	<150 ms	<300 ms	
Tempo di ricaduta t_{r1}	<15 ms		
Tempo di ricaduta in assenza di alimentazione t_r	<70 ms		
Tempo di contemporaneità t_c	infinito		
Protezione al corto circuito	resistenza PTC, $I_h=0.5 A$		
Tempi PTC	intervento >100 ms, reset >3 s		
LED indicazione stato canale CH1	colore VERDE - ON=Attivato, OFF=Non attivato		
LED indicazione stato canale CH2	colore VERDE - ON=Attivato, OFF=Non attivato		

Circuito di uscita

Contatti di uscita	3 contatti NO di sicurezza + 1 contatto NC ausiliario		
Tipo di contatti	a guida forzata		
Materiale dei contatti	lega di argento placcata oro		
Tensione di commutazione massima	250 Vac; 30 Vdc		
Corrente di commutazione massima per contatto	6 A		
Corrente termica in aria libera I_{th}	6 A		
Resistenza dei contatti	≤ 100 mΩ		
Fusibile di protezione esterna	6 A tipo F		
Potenza di commutazione massima	1500 VA , 180 W		
Categoria di utilizzazione secondo EN60947-5-1	AC15: $U_e=230 V$, $I_e=3 A$ DC13: $U_e=24 V$, $I_e=3 A$		

Caratteristiche generali

Temperatura ambiente	-25 ÷ +55 °C (operativa) -25 ÷ +55 °C (immagazzinamento)		
Durata meccanica	> 10.000.000 cicli di manovre		
Durata elettrica	> 100.000 cicli di manovre		
Grado di inquinamento	3 (esterno) 2 (interno)		
Tensione nominale di tenuta all'impulso U_{imp}	4 kV		
Tensione nominale di isolamento U_i	250 V		
Categori di sovratensione	III		

Caratteristiche meccaniche

Materiale custodia	Poliammide PA66, classe Vo(UL94)		
Grado di protezione IP	IP40 (custodia) IP20 (morsettiera)		
Sezione dei cavi	0.2 ÷ 2.5 mm ² 24 ÷ 12 AWG		
Coppia di serraggio morsetti	0.5 ÷ 0.6 Nm		
Dimensioni	22.5x99x111.5 mm (vedi Fig. 1.1)		
Peso	250 g	300 g	

segue a pagina 9 >>>>

MS1A31-024
MS1A31-120
MS1A31-230
Caratteristiche di sicurezza

Livello di integrità della sicurezza (SIL CL)	fino a SIL "3" (per configurazione a 2 canali) fino a SIL "1" (per configurazione a 1 canale)	secondo EN62061
PFHd	1.46E-08 (per configurazione a 2 canali) 1.48E-06 (per configurazione a 1 canale)	secondo EN62061
Performance level (PL)	fino a PL "e" (per configurazione a 2 canali) fino a PL "c" (per configurazione a 1 canale)	secondo EN ISO 13849-1
Categoria di sicurezza	4 (per configurazione a 2 canali) 1 (per configurazione a 1 canale)	secondo EN ISO 13849-1
MTTFd	156 anni (per configurazione a 2 canali) 77 anni (per configurazione a 1 canale)	secondo EN ISO 13849-1
Copertura diagnostica	ALTA (per configurazione a 2 canali) nessuna (per configurazione a 1 canale)	secondo EN ISO 13849-1
Tempo di servizio	20 anni	secondo EN ISO 13849-1

Conformità e Approvazioni

Conforme alle norme	EN 60947-1, EN 60947-5-1, EN 60529, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61326-3-1, EN 60664-1, EN 60204-1, EN 1037, EN ISO 12100, EN13850, EN13855, EN62061, EN ISO 13849-1, EN ISO 13849-2.	
Conforme alle direttive	2006/42/CE- Direttiva Macchine e 2014/30/UE- Direttiva CEM	
Approvazioni	Attestato di Esame CE del Tipo n° IMQ CR 476 DM	

7. INSTALLAZIONE E MESSA IN SERVIZIO


Rispettare scrupolosamente le istruzioni che seguono:

- L'installazione e la messa in servizio del modulo devono essere eseguiti solo da personale qualificato.
- Prima di eseguire qualsiasi tipo di operazione assicurarsi che la sorgente di alimentazione preposta ad alimentare il modulo sia disconnessa dalla sorgente di alimentazione primaria.
- Controllare che il modulo di sicurezza non mostri evidenti tracce di danni subiti durante il trasporto e/o l'immagazzinamento.
- Controllare che l'etichetta segnaletica sia integra e leggibile (vedi Fig.3.1).
- Controllare che l'etichetta posta a sigillo di garanzia sulla chiusura della custodia non sia stata rimossa o manomessa.
- Installare il modulo all'interno di un quadro elettrico fissandolo su barra DIN (vedi Fig.1.1).
- Eseguire i collegamenti degli ingressi del modulo secondo gli schemi applicativi riportati al par. 13 in funzione della configurazione scelta.
- Tenere separati i cavi di collegamento del modulo dai cavi per l'alimentazione dei carichi di potenza.
- Il cablaggio del modulo alla sorgente di alimentazione e ai dispositivi che saranno collegati ai suoi ingressi e alle sue uscite deve essere realizzato in conformità alla norma EN60204-1.
- Alimentare il modulo di sicurezza con una sorgente di alimentazione protetta, secondo le disposizioni contenute ai par.7.2, 7.5 e 7.9 della norma EN60204-1, e diversa da quella di potenza della macchina.
- Installare un fusibile da 6A a intervento rapido, conforme a EN60269-1 in serie ad ogni contatto sicuro di uscita per prevenirne l'incollaggio.
- Verificare che il modulo di sicurezza funzioni all'interno dei parametri funzionali ammessi (vedi caratteristiche tecniche e di sicurezza riportate al par. 6 e l'etichetta segnaletica riportata al par. 3 (fig. 3.1)).
- Verificare che le funzioni svolte dal modulo di sicurezza siano corrette e coerenti con i diagrammi di funzionamento riportati al par. 16.
- Se si usano contattori esterni, assicurarsi che siano del tipo con contatti a guida forzata collegando 1 contatto NC, di ciascun dispositivo, in retroazione sul circuito di start come indicato sugli schemi riportati al par. 14.

8. MANUTENZIONE E REGOLAZIONE


Effettuare periodicamente (periodo da definire in funzione delle condizioni di utilizzo) le seguenti verifiche:

- Controllare il serraggio delle viti delle morsettiere ai quali sono connessi i cavi di collegamento. I valori delle coppie di serraggio sono indicate nelle caratteristiche tecniche e di sicurezza riportate al par. 6.
- Controllare che i cavi connessi al modulo siano in buono stato e che i relativi isolanti non mostrino segni di surriscaldamento.
- Controllare che il modulo esegua correttamente la funzione di sicurezza descritta al par. 5.

Non sono necessarie regolazioni periodiche dei parametri funzionali e di sicurezza. Se durante i controlli si riscontrassero deviazioni dai valori indicati al par. 6, contattare il servizio assistenza di **COMEPI srl**.

9. COMPORTAMENTO IN CASO DI AVARIA ⚠

Se durante il funzionamento si verifica una avaria, la valutazione e l'eventuale rimozione deve essere eseguita esclusivamente dal personale specializzato preposto alla manutenzione dell'impianto. Quest'ultimo deve gestire l'anomalia come di seguito indicato:

- Rilevare lo stato delle segnalazioni sul pannello frontale del modulo.
- Determinare le possibili cause dell'avaria confrontando lo stato delle segnalazioni rilevato con quello indicato al par. 15 (RICERCA GUASTI).
- Se dalle verifiche dovesse risultare che l'avaria è riconducibile a un guasto interno al modulo non tentare di ripararlo. Inviare il modulo difettoso al servizio assistenza di **COMEPI srl**.

10. ESCLUSIONI DI GUASTO APPLICATE ⚠

Nel processo di progettazione e di valutazione della sicurezza funzionale del modulo di sicurezza, sono state applicate le esclusioni di guasto in Tab. 9:

Tabella 9 - ESCLUSIONE GUASTI E MOTIVAZIONE			
Pos.	Componente	Motivazioni	Note
1	Circuito stampato	Conforme a EN ISO 13849-2 Tab. D5	-
2	Trasformatore	Conforme a EN ISO 13849-2 Tab. D12	Solo su modelli: MS1A31-120 MS1A31-230
3	Relè	Conforme a EN ISO 13849-2 Tab. D9	-
4	Resistori	Conforme a EN ISO 13849-2 Tab. D14	Esclusione applicata solo a 2 componenti
5	Morsettiere	Conforme a EN ISO 13849-2 Tab. D6	-

11. INFORMAZIONI DI SICUREZZA AGGIUNTIVE ⚠

- Se il modulo di sicurezza è integrato in un sistema di controllo con funzioni di sicurezza, il Livello di Prestazione (PL), secondo EN ISO 13849-1 e il Livello di Integrità della Sicurezza (SIL), secondo EN62061, raggiunti dall'intero sistema dipendono dal circuito realizzato e dagli altri componenti utilizzati.
- Un utilizzo del modulo, diverso da quello previsto (par.4), può generare situazioni di pericolo per l'operatore.
- In caso di dubbi sull'installazione, messa in servizio, l'uso e la manutenzione contattare il servizio assistenza di **COMEPI srl** allo **039-9906408**.

12. SCHEMA A BLOCCHI GENERALE

Lo schema a blocchi del modulo di sicurezza serie MS1A31- ■ è quello illustrato in Fig. 12.1

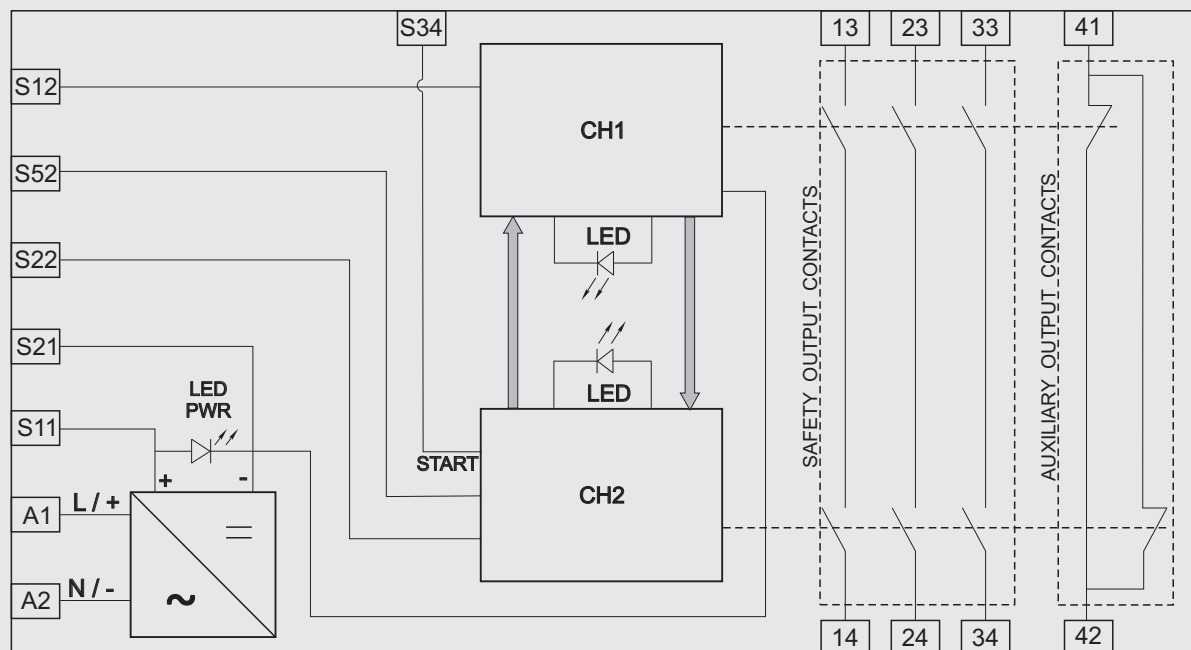
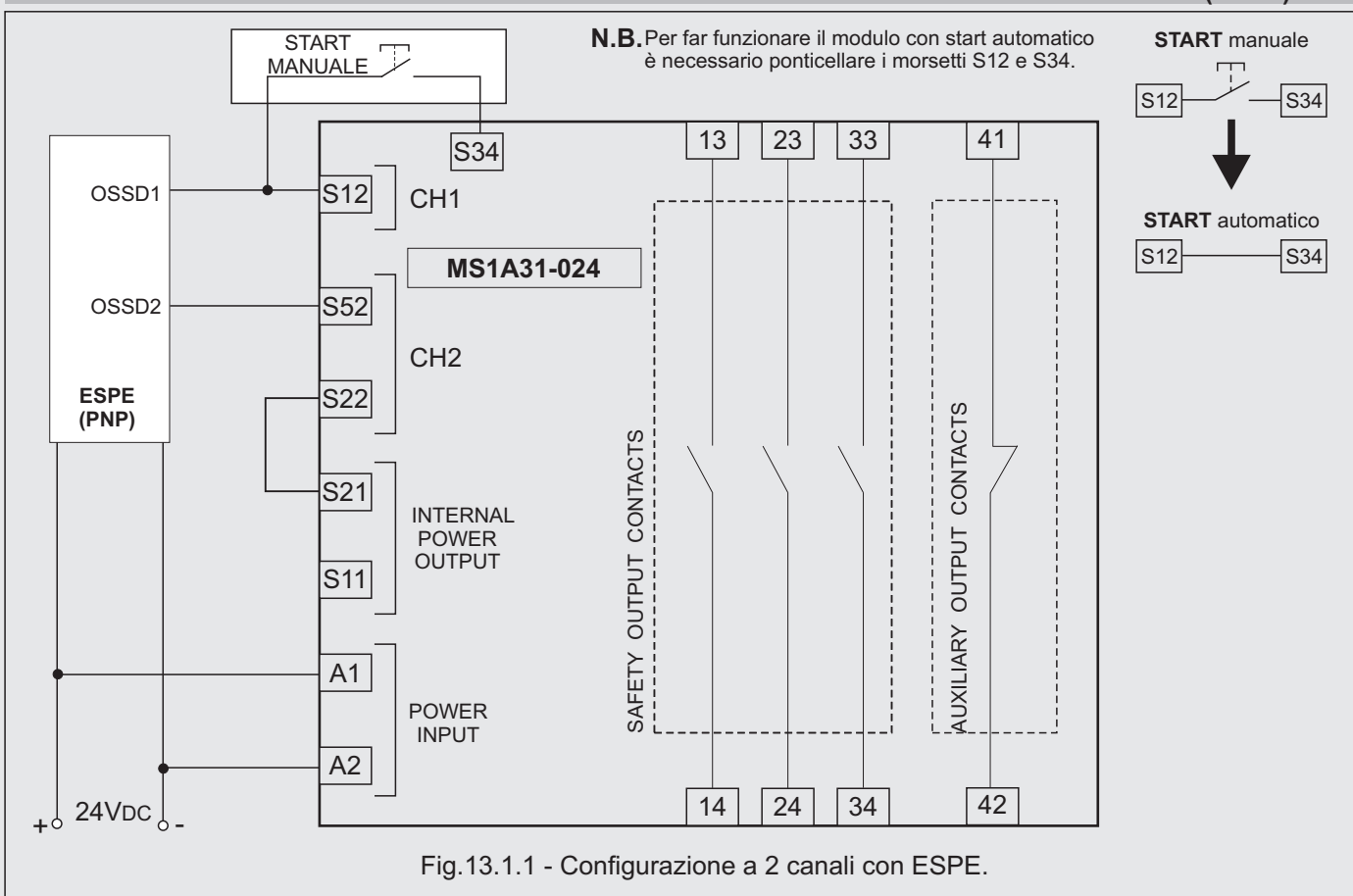


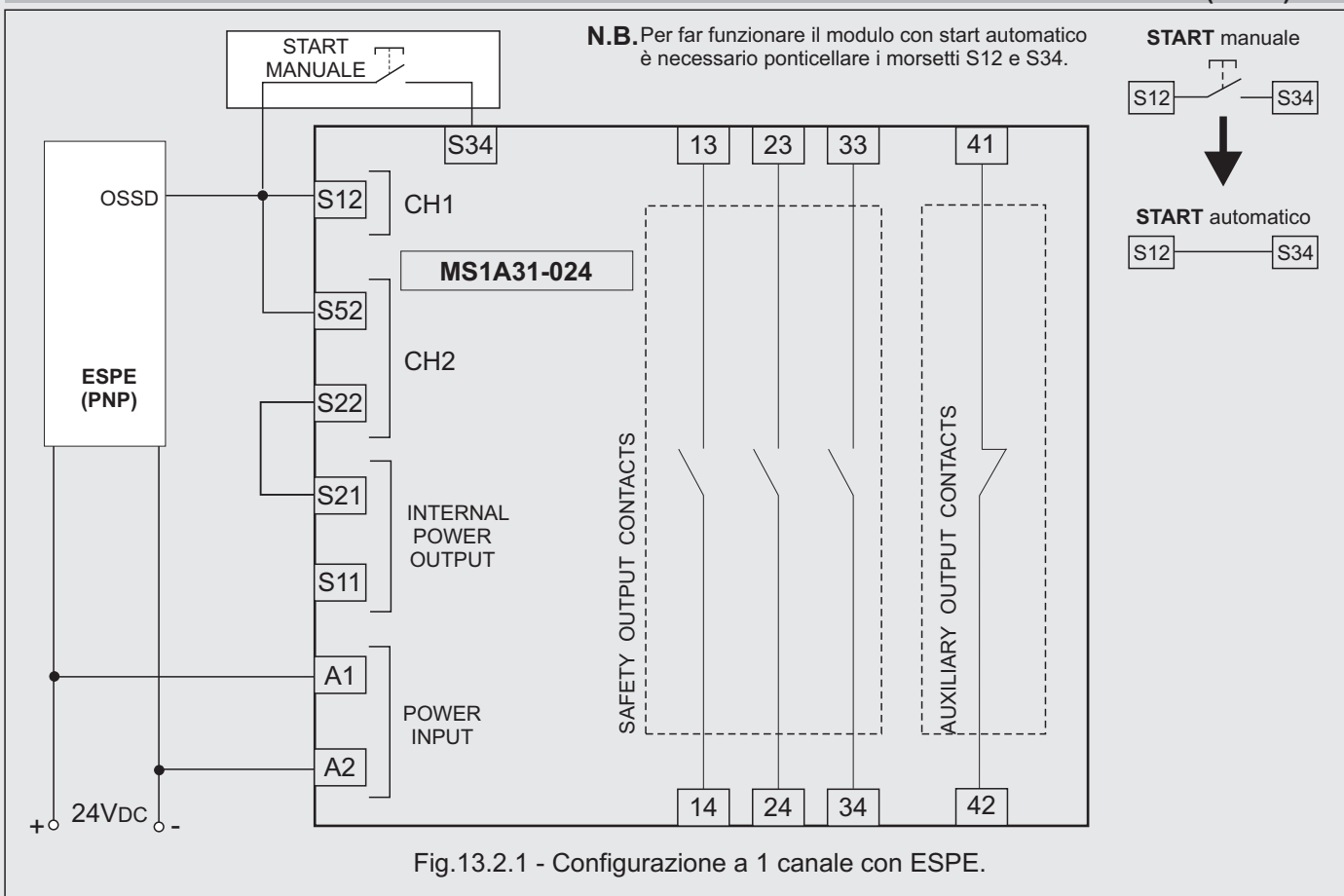
Fig.12.1 - Schema a blocchi generale

13. CONFIGURAZIONE INGRESSI E SCHEMI DI COLLEGAMENTO

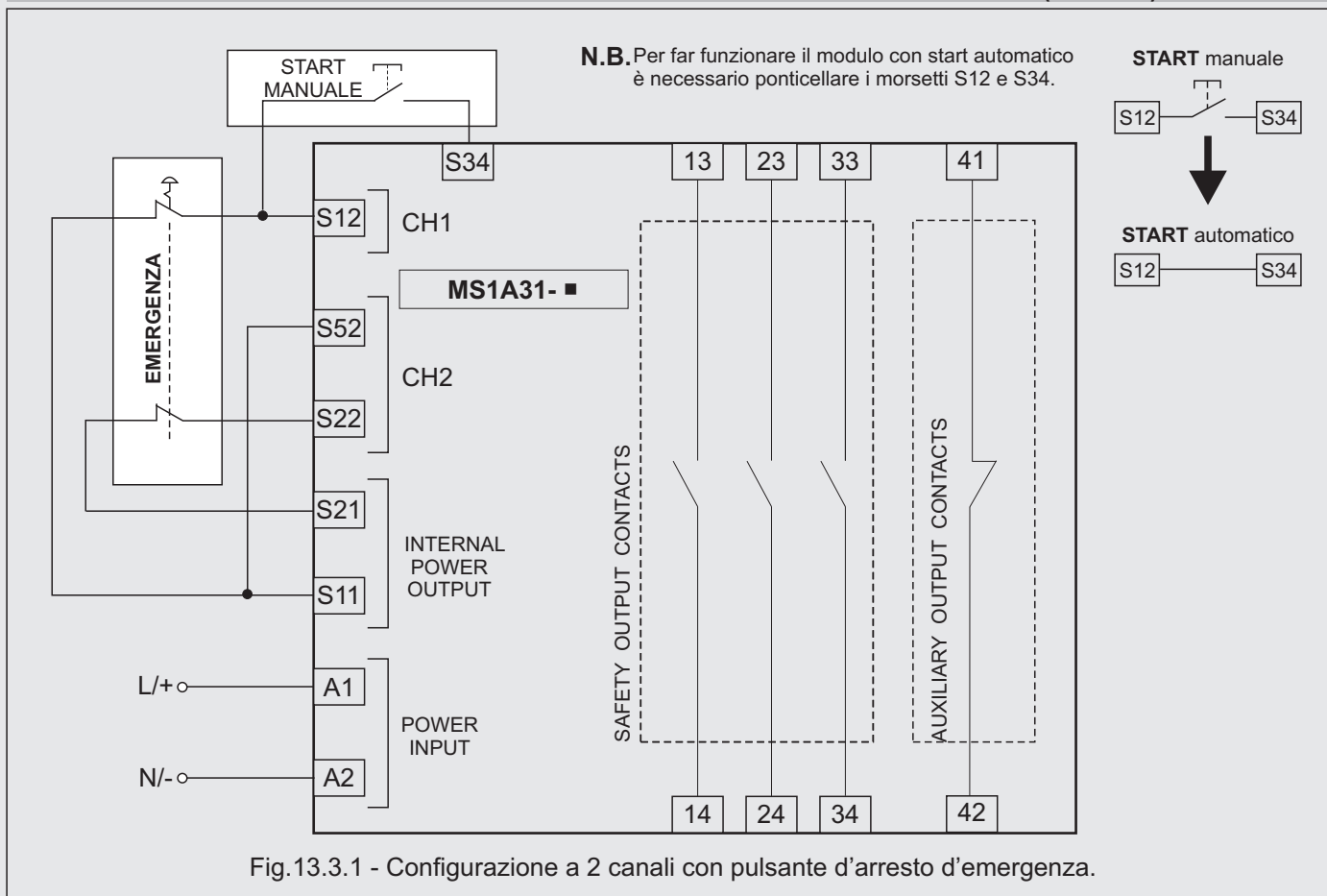
13.1 CONFIGURAZIONE A "2 CANALI" CON DISPOSITIVI ELETTROSENSIBILI DI PROTEZIONE (ESPE)



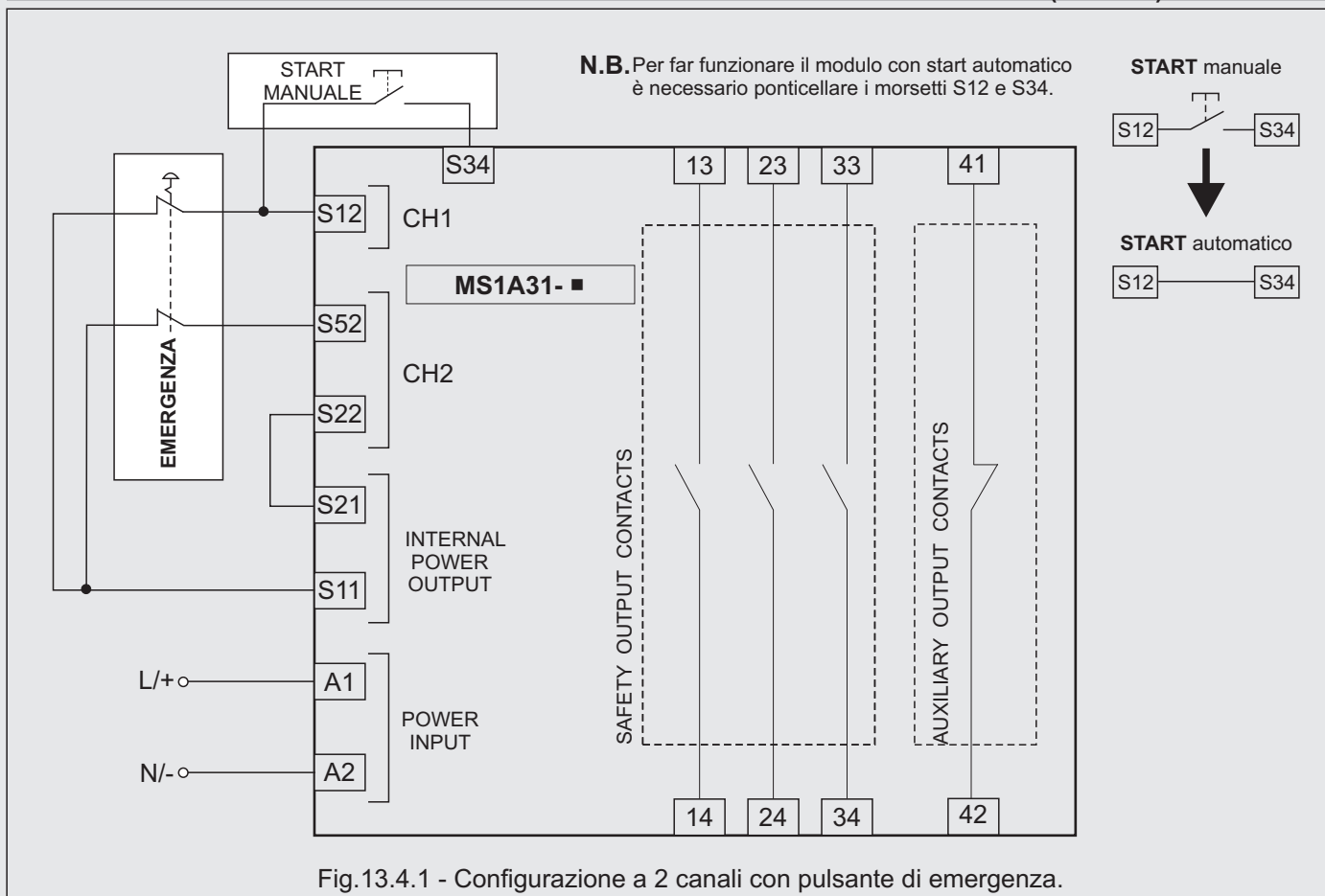
13.2 CONFIGURAZIONE A "1 CANALE" CON DISPOSITIVI ELETTROSENSIBILI DI PROTEZIONE (ESPE)



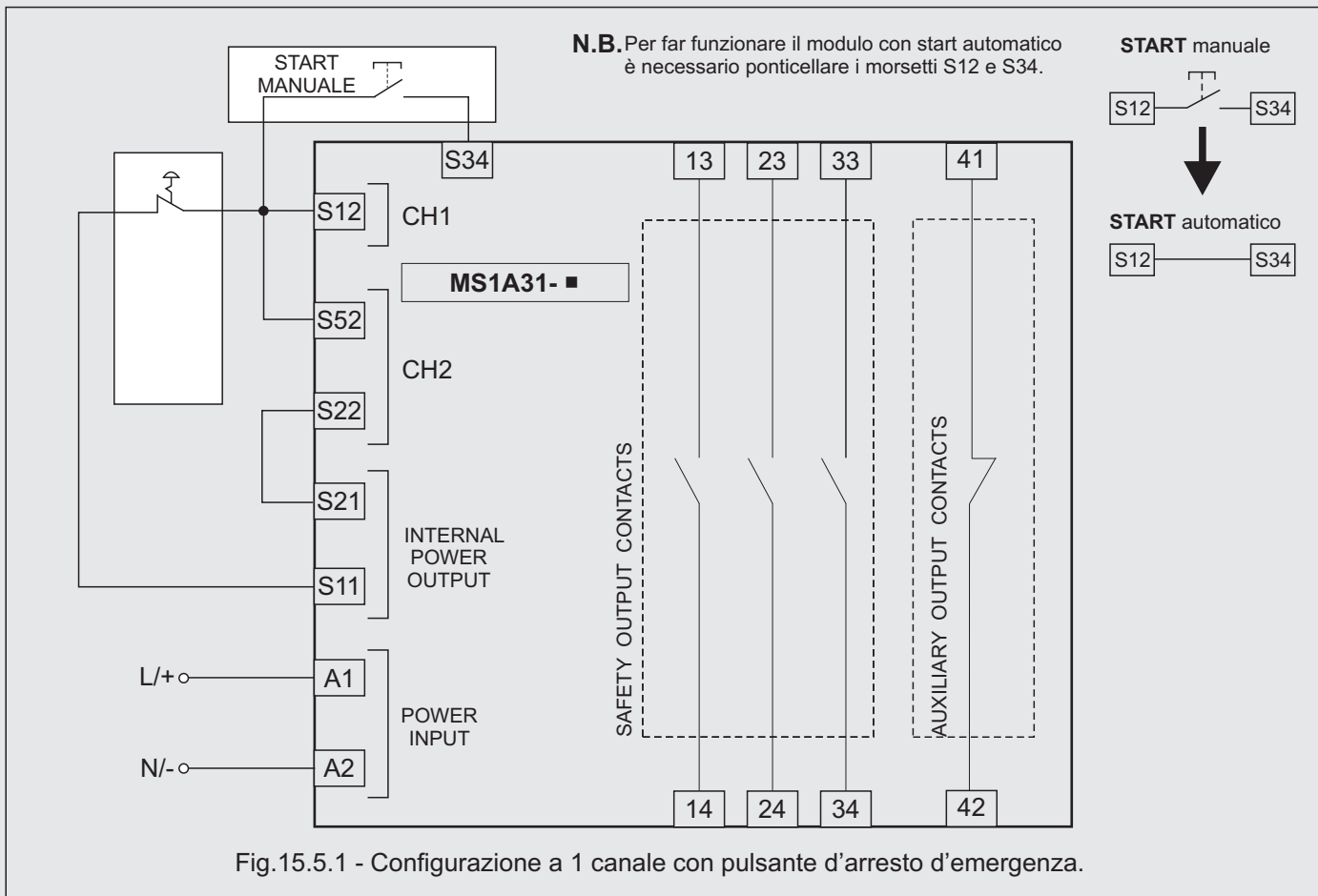
13.3 CONFIGURAZIONE A "2 CANALI" CON PULSANTE D'ARRESTO D'EMERGENZA(S22-S21)



13.4 CONFIGURAZIONE A "2 CANALI" CON PULSANTE D'ARRESTO D'EMERGENZA (S52-S11)

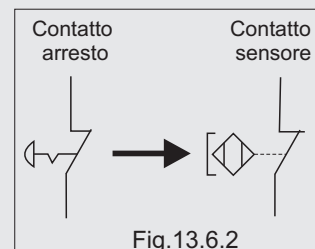
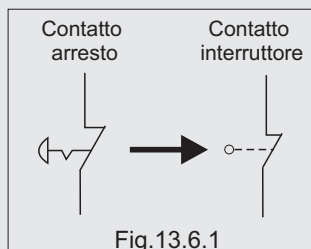


13.5 CONFIGURAZIONE A "1 CANALE" CON PULSANTE D'ARRESTO D'EMERGENZA



13.6 ALTRE CONFIGURAZIONI

Il modulo di sicurezza può controllare circuiti di arresto d'emergenza, circuiti di controllo per ripari mobili o sensori magnetici di sicurezza. Sostituire ai contatti degli arresti i contatti degli interruttori (vedi Fig. 13.6.1) o dei sensori (vedi Fig. 13.6.2).

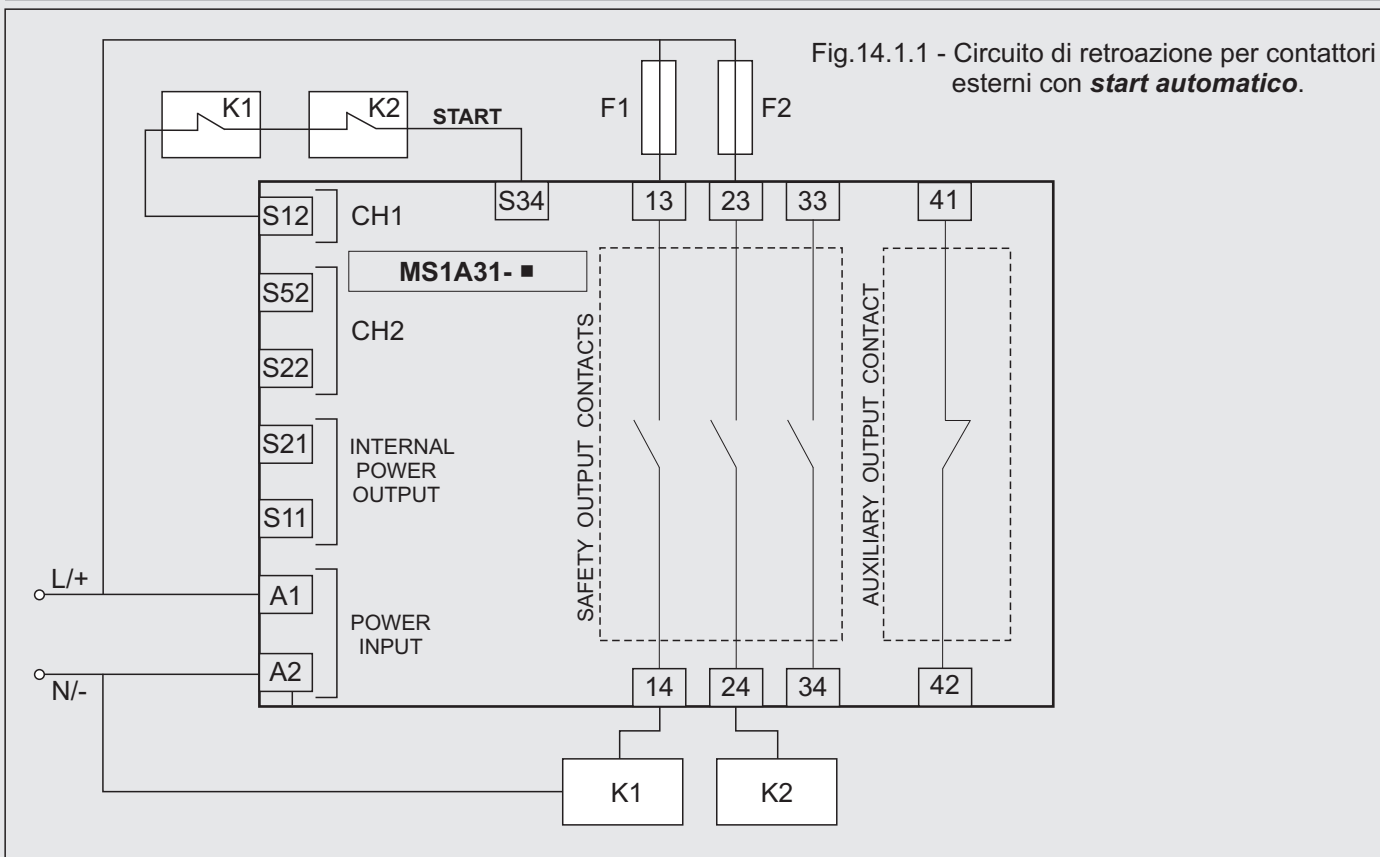


14. ESPANSIONE CONTATTI DI USCITA

E' possibile aumentare il **numero** e la **portata** dei contatti di uscita collegando opportunamente al modulo dei contattori esterni con contatti a *guida forzata*. Si possono realizzare configurazioni con funzione di *start manuale* e *start automatico*.

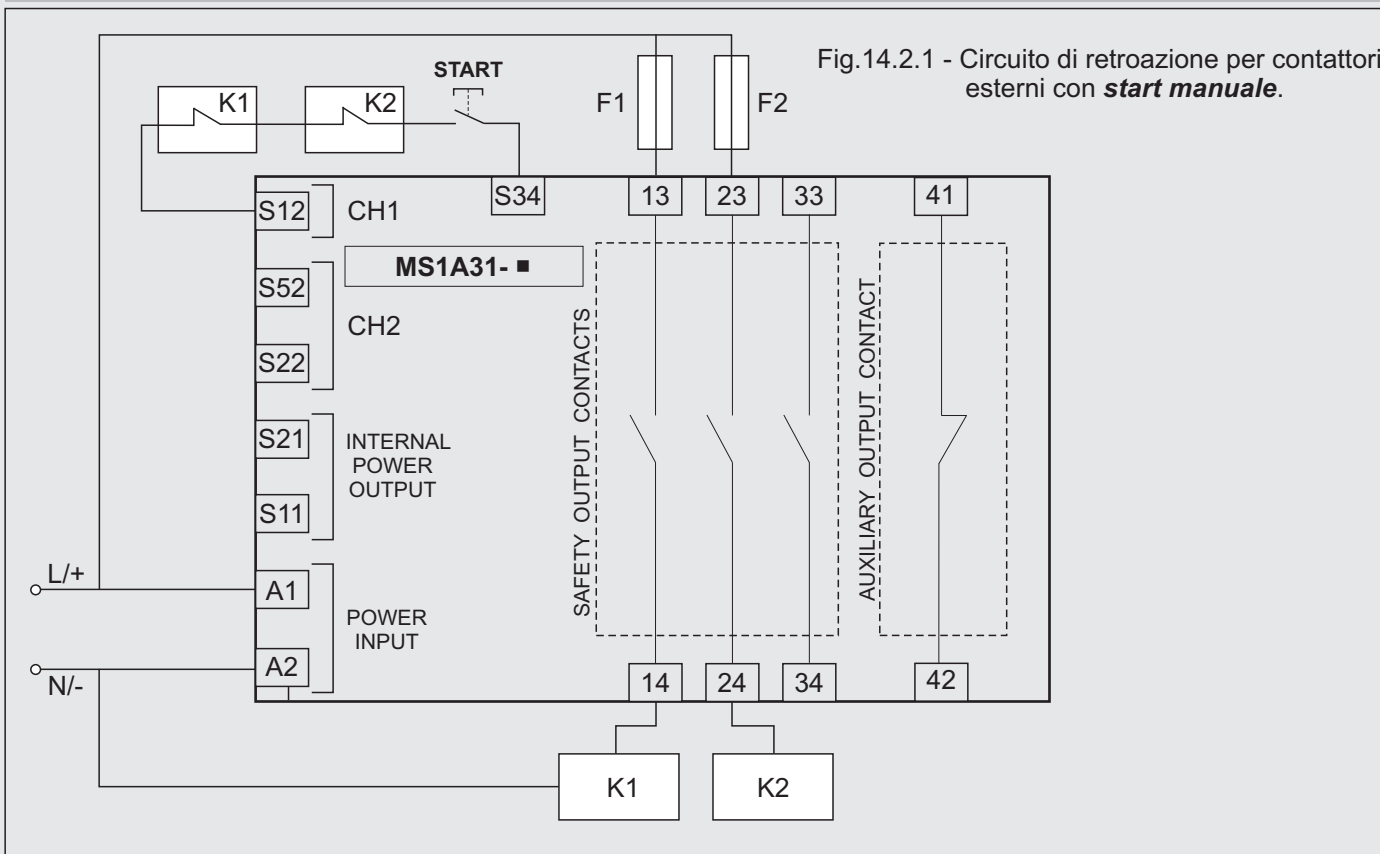
14.1 CIRCUITO DI RETROAZIONE CON START AUTOMATICO PER CONFIGURAZIONE A 2 CANALI

Fig.14.1.1 - Circuito di retroazione per contattori esterni con **start automatico**.



14.2 CIRCUITO DI RETROAZIONE CON START MANUALE PER CONFIGURAZIONE A 2 CANALI

Fig.14.2.1 - Circuito di retroazione per contattori esterni con **start manuale**.



15. RICERCA GUASTI

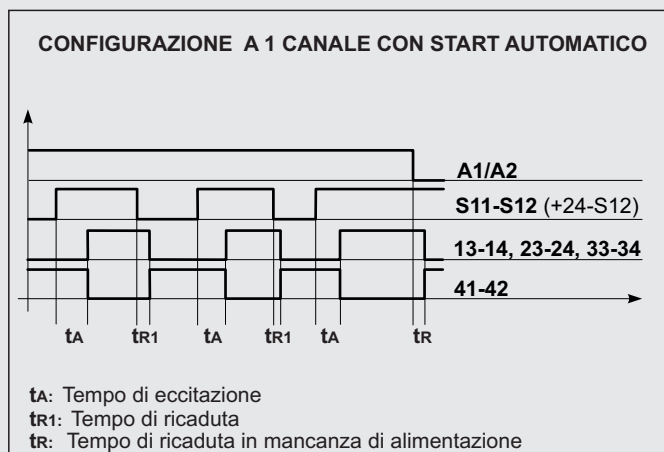
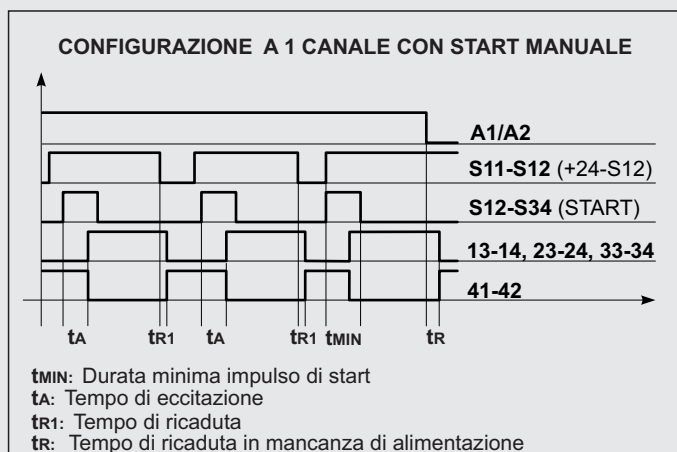
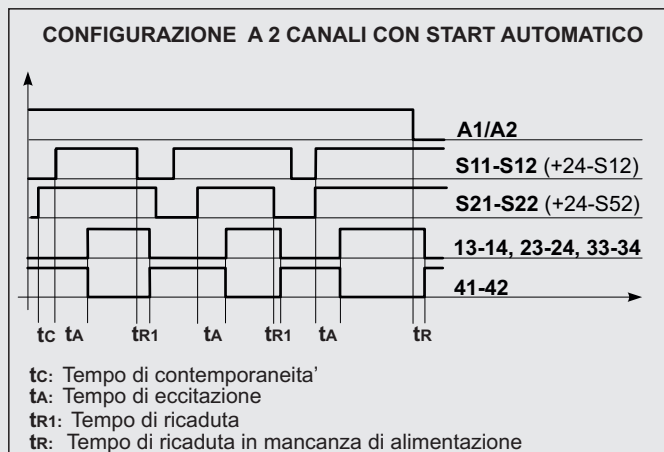
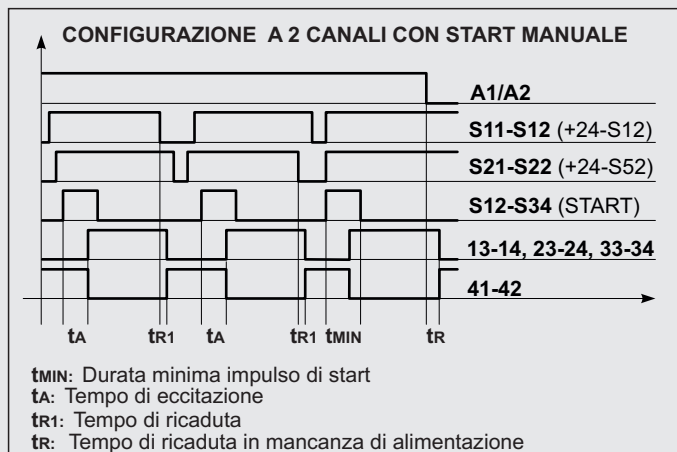
Stato dei LED	Possibile Guasto
PWR <input type="radio"/> Off	• Ai morsetti A1-A2 manca la tensione di alimentazione.
CH1 <input type="radio"/> Off	• Il/i cavo/i di alimentazione è/sono interrotto/i.
CH2 <input type="radio"/> Off	• Il cablaggio non è corretto. • Il fusibile esterno connesso in serie all'alimentazione è interrotto. • Tra i due canali è presente un corto circuito. • Guasto interno al modulo.

Stato dei LED	Possibile Guasto
PWR <input checked="" type="radio"/> On	• Il contatto del pulsante di emergenza o del dispositivo di controllo per ripari mobili collegato tra S11-S12 è incollato.
CH1 <input checked="" type="radio"/> On	
CH2 <input type="radio"/> Off	• Guasto interno al modulo.

Stato dei LED	Possibile Guasto
PWR <input checked="" type="radio"/> On	• Il cablaggio non è corretto.
CH1 <input type="radio"/> Off	• Il contatto del pulsante di emergenza o del dispositivo di controllo per ripari mobili collegato tra S21-S22 o tra S11-S52 è incollato.
CH2 <input checked="" type="radio"/> On	• Guasto interno al modulo.

Stato dei LED	Possibile Guasto
PWR <input checked="" type="radio"/> On	• Il cablaggio non è corretto.
CH1 <input type="radio"/> Off	• I contattori esterni sono incollati.
CH2 <input type="radio"/> Off	• Il/i conduttore/i del/degli ingresso/i è/sono tagliato/i . • Uno o entrambi i contatti del pulsante d'emergenza e dei dispositivi per ripari mobili è/sono aperto/i. • Mancanza ciclo di azionamento per start manuale o mancata chiusura di entrambe i canali per start automatico. • Guasto interno al modulo.

16. DIAGRAMMI DI FUNZIONAMENTO



17. DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITA'

Dichiarazione di Conformità CE

Noi **COMEPI s.r.l.**
Via Novarino 9/L, 23899 - Robbiate(LC), Italia

dichiariamo sotto la nostra esclusiva responsabilità che i prodotti

Nome dei prodotti:	Modulo di Sicurezza
Modelli:	MS1A31-024 MS1A31-120 MS1A31-230
Attestato di Esame CE del tipo:	IMQ CR 476 DM
Organismo notificato per Esame CE del tipo:	IMQ spa Via F. Quintiliano n° 43 20138 Milano, Italia n° 0051

ai quali questa dichiarazione si riferisce, quando sono installati secondo le prescrizioni d'impiego e le istruzioni per l'uso, soddisfano i requisiti delle direttive europee

2006/42/CE - Direttiva Macchine
2014/30/UE - Direttiva compatibilità elettromagnetica

e sono conformi alle seguenti norme armonizzate

EN ISO 13849-1:2015	EN 61000-6-2:2005	EN 60947-5-1:2004+A1:2009
EN ISO 13849-2:2012	EN 61000-6-4:2007	
EN 62061:2005+A2:2015+AC:2010	EN 61326-3-1:2008	

Persona autorizzata alla costituzione del fascicolo tecnico: Ufficio Qualità di COMEPI srl con sede in
Via Novarino 9/L, 23899-Robbiate(LC)-Italia.

Ambrogio Comi
Legale rappresentante

Robbiate: 30.11.2016

EN

INSTRUCTION FOR USE

Safety Module **MS1A31-** ■ series

INDEX

1. Device general description	3
2. Type designation	3
3. Marking	4
4. Intended Use	4
5. Safety function	5
5.1. 2-CHANNEL configuration with electrosensitive device (ESPE) [scheme par.13.1]	5
5.2. 2-CHANNEL configuration with emergency stop button [scheme par.13.3 and 13.6].....	5
5.3. 1-CHANNEL configuration with electrosensitive device (ESPE) [schema par.13.2].....	6
5.4. 1-CHANNEL configuration with emergency stop button [scheme par.13.5]	7
5.5. Control fault on the input and output [2-channel configuration only].....	7
6. Technical and safety characteristics	8
7. Installation and Startup	9
8. Maintenance and adjustment	9
9. What to do in the event of a fault	10
10. Fault exclusion applied	10
11. Additional safety information	10
12. General block diagram	10
13. INPUT configuration and wiring diagrams	11
13.1. 2-CHANNELS configuration with electro-sensitive protective devices (ESPE).....	11
13.2. 1-CHANNELS configuration with electro-sensitive protective devices (ESPE).....	11
13.3. 2-CHANNEL configuration with emergency stop button (S22-S21).....	12
13.4. 2-CHANNEL configuration with emergency stop button (S52-S11).....	12
13.5. 1-CHANNEL configuration with emergency stop button	13
13.6. Other configuration	13
14. Expansion of output contacts	14
14.1. Feedback circuit with AUTOMATIC START for 2-CHANNEL configuration.....	14
14.2. Feedback circuit with MANUAL START for 2-CHANNEL configuration.....	14
15. Troubleshooting.....	15
16. Functioning diagrams.....	15
17. EU Declaration of Conformity.....	16

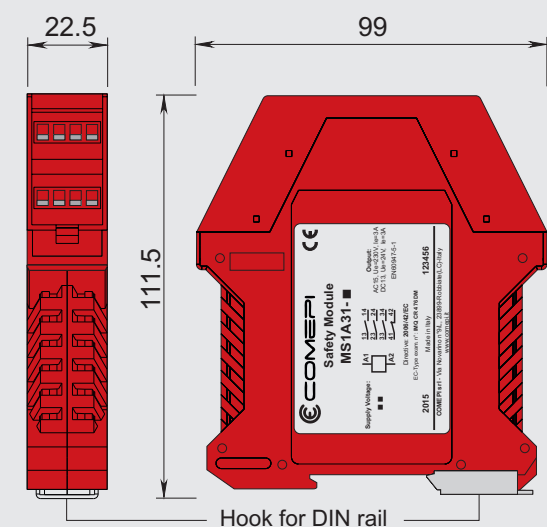
1. DEVICE GENERAL DESCRIPTION

The Safety Module **MS1A31-■** series is a **Logical Block for Safety Functions**, (see Annex IV to Directive 2006/42/EC), covered by EC-Type Examination Certificate n° **IMQ CR 476 DM** issued by the notified body IMQ S.p.a. The device has a plastic housing with metal hook for DIN rail mounting and is equipped with four screw terminals for connection to other safety devices depending on the required use. The mechanical sizes are as shown in Fig. 1.1. It also has the following connection sockets:

- Power supply (A1-A2 terminals)
- Channel 1 input (S12 terminal)
- Channel 2 inputs (S22 and S52 terminals)
- START input (S34 terminal)
- Output with 3 NO type **safety** contacts (13-14, 23-24 and 33-34 terminals)
- Output with 1 NC type **auxiliary** contact for signalling purposes (41-42 terminals)

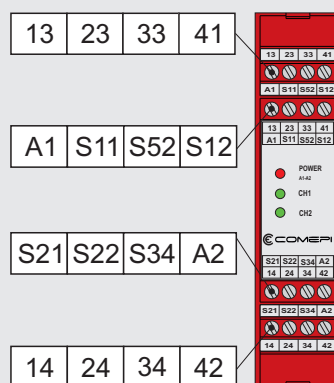
The arrangement of the above-mentioned terminals is the that shown in Fig. 1.2, the general block diagram is shown in Fig. 12.1, while the technical and safety features are described in section 6.

The module is equipped with a safety system with self-monitoring and redundancy method able to detect short circuits in the connected control organs.



Dimensioni in mm

Fig.1.1 - Mechanical dimensions



- A1-A2:** Power supply
- 13-14:** NO safety contact
- 23-24:** NO safety contact
- 33-34:** NO safety contact
- 41-42:** NC auxiliary contact
- S12:** Input Channel 1
(connect to S11 or +24V)
- S22:** Input Channel 2.
(connect to S21 always)
- S52:** Input Channel 2
(connect to S11 or S12 or +24V)
- S11:** Output +24V
- S21:** GND
- S34:** Start input

Fig.1.2 - Connection terminals

2. DESIGNATION

All models of Security Module **MS1A31-■** series are identified with a **description** consisting of an alphanumeric sequence whose structure is shown in Fig.2.1.

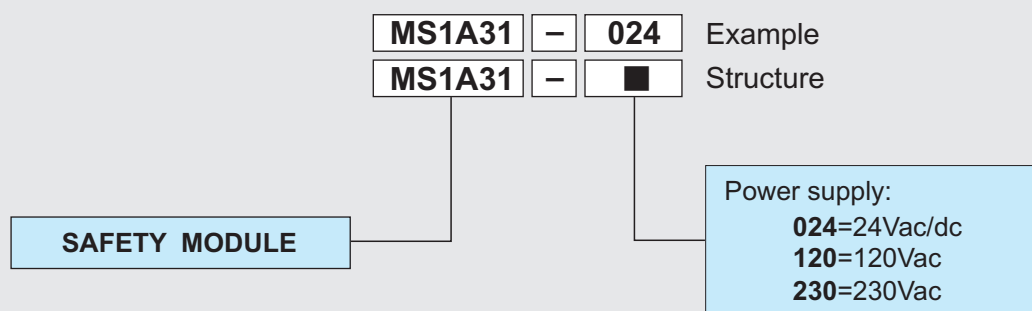


Fig.2.1- Structure of Description

3. MARKING

The housing of each safety module of the **MS1A31-■** series has a signal label which contains the data shown in Fig.3.1

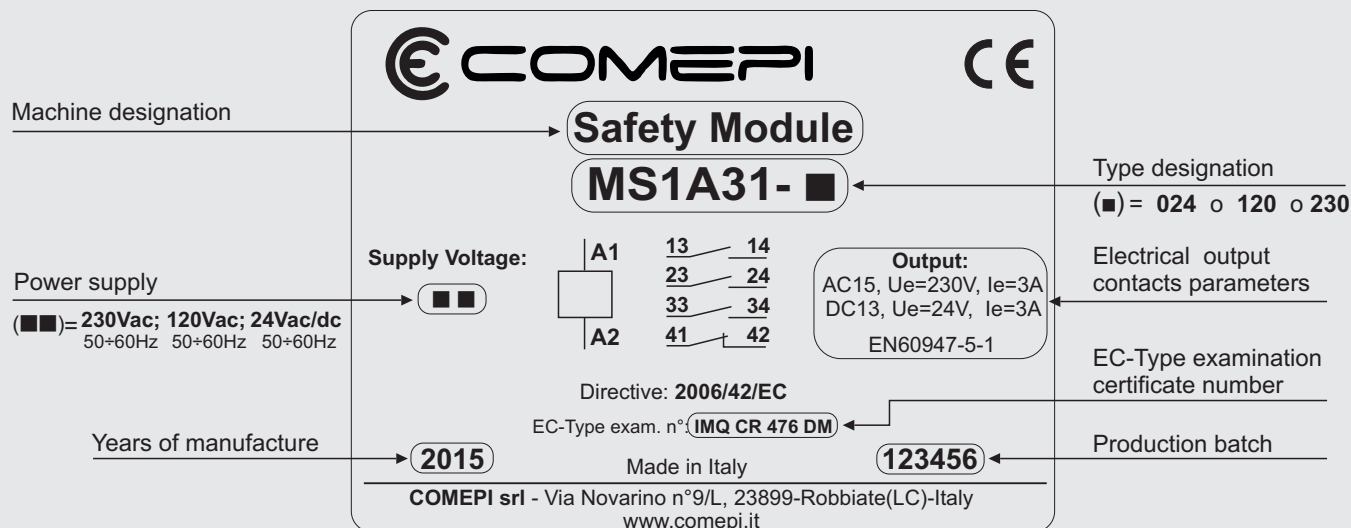


Fig. 3.1 - Marking label

4. INTENDED USE

The safety modules of the **MS1A31-■** series is a logical block with integrated actuation units that can be used to make circuits with control functions related to the functional safety of the machine. Typical applications are the control of the following devices:

- **Emergency stops**
- **Limit switches for mobile safety guards**
- **Safety sensors**
- **Devices with solid state output as a photoelectric safety barrier (ESPE)**

Properly connecting these devices to the module inputs can realise control circuits in the following configurations:

- **2-Channel with MANUAL START function**
- **2-Channel with AUTOMATIC START function**
- **1-Channel with MANUAL START function**
- **1-Channel with AUTOMATIC START function**

with which you can obtain the following safety levels

- up to **SIL "3"**, acc. to EN62061, and up to **PL "e"**, acc. to EN ISO 13849-1, for 2-channel configuration.
- up to **SIL "1"**, acc. to EN62061, and up to **PL "c"**, acc. to EN ISO 13849-1, for 1-channel configuration.

Using the model **MS1A31-■** only, it is possible to connect the inputs of the CH1 and CH2 channels to the +24V potential of the solid state output of external safety devices to realise circuits with 1 and 2 channels (Fig. 13.1.1 and Fig.13.2.1). All of the control circuit block diagrams that can be realised are described in section 13. It is also possible to increase the number and scope of the module's output contacts as indicated in section 14.

5. SAFETY FUNCTION

The safety function that performs the safety module is described below, for each application configuration and for all possible conditions that may occur during the intended use.

N.B. The safety function cannot be **inhibited** or **suspended**.

5.1. 2-CHANNEL CONFIGURATION WITH ELECTROSENSITIVE DEVICE (ESPE)- [scheme par. 13.1]

SWITCHED-OFF STATE

If no supply voltage is applied to the A1-A2 terminals (unpowered module) whatever the condition of the S12-OSSD1, S52-OSSD2, S22-S21 and S34-S12 (start) input connections for the planned operating reasons or due to a fault, the 13-14, 23-24, 33-34 and 41-42 output contacts remain in the SAFE STATE indicated in Tab. 1.

START PROTECTION STATE

Let's initially assume the module is in the SWITCHED-OFF STATE described above. Subsequently applying the required supply voltage (power-on) to the A1-A2 terminals if one or more of the S12-OSSD1, S52-OSSD2, S22-S21 and S34-S12 (start) input connections, for operational reasons or due to a fault, are in the OFF STATE, the output contacts 13-14, 23-24, 33-34 and 41-42 remain in the SAFE STATE indicated in Tab. 1.

OPERATING STATE PROTECTION

Let's initially assume the module has a proper power supply and is in the OPERATING STATE indicated in Tab.2. If one, or more, of the S12-OSSD1, S52-OSSD2 and S22-S21 input connections change their state from ON to OFF, for operational reasons or due to a fault, the output contacts will end up, within the t_{r1} time, which is called the relapse time, in the SAFE STATE indicated in Tab. 1.





SWITCH-OFF








Let's initially assume the module has a proper power supply and is in the OPERATING STATE indicated in Tab.2. If the power supply is switched off from the A1-A2 terminals, the output contacts will end up, in the t_r time, called the relapse time in the absence of power supply, in the SAFE STATE indicated in Tab. 1.

RESTART PROTECTION STATE

Let's assume that the module is initially in the OPERATING STATE PROTECTION with the outputs in the SAFE STATE indicated in Tab.1. From this state, it is not possible to reach the OPERATING STATE, if one or more of the OSSD1-S12, OSSD2-S52, S22-S21 and S34-S12 (start) input connections remain in the OFF STATE for operational reasons or due to faults.

N.B. The above is independent of the type of START FUNCTION used: AUTOMATIC or MANUAL.

port	terminal	state
Safety outputs	13-14	
	23-24	
	33-34	
Auxiliary output	41-42	

INPUTS			OUTPUT		
port	terminal	state	port	terminal	state
Power	A1-A2	ON	Safe outputs	13-14	
Input CH1	S12-OSSD2	ON		23-24	
Input CH2	S52-OSSD1	ON			
		S22-S21		33-34	
START	S34-S12		Auxiliary output	41-42	
 Jumper					

5.2. 2-CHANNEL CONFIGURATION WITH EMERGENCY STOP BUTTON-[schema par.13.3 e 13.4]

SWITCHED-OFF STATE

If no supply voltage is applied to the A1-A2 terminals (unpowered module) whatever the condition of the S12-S11, S52-S11, S22-S21 and S34-S12(start) input connections for the planned operating reasons or due to a fault, the 13-14, 23-24, 33-34 and 41-42 output contacts remain in the SAFE STATE indicated in Tab. 3.

START PROTECTION STATE

Let's initially assume the module is in the SWITCHED-OFF STATE described above. Subsequently switching on the required power supply to the A1-A2 terminals (power-on) if one, or more, of the S12-S11, S52-S11, S22-S21 and S34-S12 (start) input connections, for operational reasons or due to a fault, are in the OFF STATE, the 13-14, 23-24, 33-34 and 41-42 output contacts will remain in the SAFE STATE indicated in Tab. 3.

OPERATING STATE PROTECTION

Let's initially assume the module has a proper power supply and is in the OPERATING STATE indicated in Tab.4. If one, or more, of the S12-S11, S52-S11 and S22-21 input connections change their state from ON to OFF, for operational reasons or due to a fault, the output contacts will end up, within the t_{r1} time, which is called the relapse time, in the SAFE STATE indicated in Tab. 3.





SWITCH-OFF







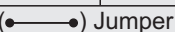
Let's initially assume the module has a proper power supply and is in the OPERATING STATE indicated in Tab.4. If the power supply is switched off from the A1-A2 terminals, the output contacts will end up, in the t_r time, called the relapse time in the absence of power supply, in the SAFE STATE indicated in Tab.3.

RESTART PROTECTION STATE

Let's assume that the module is initially in the OPERATING STATE PROTECTION with the outputs in the SAFE STATE indicated in Tab.3. From this state, it is not possible to reach the OPERATING STATE, if one or more of the S12-S11, S52-S11, S22-S21 and S34-S12(start) input connections remain in the OFF STATE for operational reasons or due to faults.

N.B. The above is independent of the type of START FUNCTION used: AUTOMATIC or MANUAL.

port	terminal	state
Safety outputs	13-14	
	23-24	
	33-34	
Auxiliary output	41-42	

INPUTS			OUTPUT		
port	terminal	state	port	terminal	state
Power	A1-A2	ON	Safety outputs	13-14	
Input CH1	S12-S11	ON		23-24	
Input CH2	S52-S11	ON		33-34	
	S22-S21				
START	S34-S12		Auxiliary output	41-42	
 Jumper					

5.3. 1-CHANNEL CONFIGURATION WITH ELECTRO-SENSITIVE DEVICE (ESPE)- [scheme par. 13.2]

SWITCHED-OFF STATE

If no supply voltage is applied to the A1-A2 terminals (unpowered module) whatever the condition of the S12-OSSD, S52-S12, S22-S21 and S34-S12 (start) input connections for the planned operating reasons or due to a fault, the 13-14, 23-24, 33-34 and 41-42 output contacts remain in the SAFE STATE indicated in Tab. 5.

START PROTECTION STATE

Let's initially assume the module is in the SWITCHED-OFF STATE described above. Subsequently applying the required supply voltage (power-on) to the A1-A2 terminals if one or more of the S12-OSSD, S52-S12, S22-S21 and S34-S12 (start) input connections, for operational reasons or due to a fault, are in the OFF STATE, the output contacts 13-14, 23-24, 33-34 and 41-42 remain in the SAFE STATE indicated in Tab. 5.

OPERATING STATE PROTECTION

Let's initially assume the module has a proper power supply and is in the OPERATING STATE indicated in Tab.6. If one, or more, of the S12-OSSD, S52-S12 and S22-21 input connections change their state from ON to OFF, for operational reasons or due to a fault, the output contacts will end up, within the t_{r1} time, which is called the relapse time, in the SAFE STATE indicated in Tab. 5.

SWITCH-OFF





Let's initially assume the module has a proper power supply and is in the OPERATING STATE indicated in Tab.6. If the power supply is switched off from the A1-A2 terminals, the output contacts will end up, in the t_r time, called the relapse time in the absence of power supply, in the SAFE STATE indicated in Tab.5.

RESTART PROTECTION STATE







Let's assume that the module is initially in the OPERATING STATE PROTECTION with the outputs in the SAFE STATE indicated in Tab.5. From this state, it is not possible to reach the OPERATING STATE, if one or more of the S12-OSSD, S52-S12, S22-S21 and S34-S12 (start) input connections remain in the OFF STATE for operational reasons or due to faults.

N.B. The above is independent of the type of START FUNCTION used: AUTOMATIC or MANUAL.

Tab.5 - OUTPUTS SAFE STATE

port	terminal	state
Safety outputs	13-14	
	23-24	
	33-34	
Auxiliary output	41-42	

Tab. 6 - OPERATING STATE

INPUTS			OUTPUTS		
port	terminal	state	port	terminal	state
Power	A1-A2	ON	Safety outputs	13-14	
Input CH1	S12-S11	ON		23-24	
Input CH2	S52-S12			33-34	
	S22-S21			Auxiliary output	41-42
START	S34-S12				
(●—●) Jumper					

5.4. 1-CHANNEL CONFIGURATION WITH EMERGENCY STOP BUTTON [scheme par. 13.5]

SWITCHED-OFF STATE

If no supply voltage is applied to the A1-A2 terminals (unpowered module) whatever the condition of the S12-S11, S52-S12, S22-S21 and S34-S12 (start) input connections for the planned operating reasons or due to a fault, the 13-14, 23-24, 33-34 and 41-42 output contacts remain in the SAFE STATE indicated in Tab.7.

START PROTECTION STATE

Let's initially assume the module is in the SWITCHED-OFF STATE described above. Subsequently applying the required supply voltage (power-on) to the A1-A2 terminals if one or more of the S12-S11, S52-S12, S22-S21 and S34-S12 (start) input connections, for operational reasons or due to a fault, are in the OFF STATE, the output contacts 13-14, 23-24, 33-34 and 41-42 remain in the SAFE STATE indicated in Tab. 7.

OPERATING STATE PROTECTION

Let's initially assume the module has a proper power supply and is in the OPERATING STATE indicated in Tab.8. If one, or more, of the S12-S11, S52-S12 and S22-21 input connections change their state from ON to OFF, for operational reasons or due to a fault, the output contacts will end up, within the t_{r1} time, which is called the relapse time, in the SAFE STATE indicated in Tab. 7.





SWITCH-OFF

Let's initially assume the module has a proper power supply and is in the OPERATING STATE indicated in Tab.8. If the power supply is switched off from the A1-A2 terminals, the output contacts will end up, in the t_r time, called the relapse time in the absence of power supply, in the SAFE STATE indicated in Tab.7.







RESTART PROTECTION STATE

Let's assume that the module is initially in the OPERATING STATE PROTECTION with the outputs in the SAFE STATE indicated in Tab.7. From this state, it is not possible to reach the OPERATING STATE, if one or more of the S12-S11, S52-S12, S22-S21 and S34-S12 (start) input connections remain in the OFF STATE for operational reasons or due to faults.

Tab.7 - OUTPUTS SAFE STATE

port	terminal	state
Safety outputs	13-14	
	23-24	
	33-34	
Auxiliary output	41-42	

Tab. 8 - OPERATING STATE

INPUTS			OUTPUTS		
port	terminal	state	port	terminal	state
Power	A1-A2	ON	Safety outputs	13-14	
Input CH1	S12-S11	ON		23-24	
Input CH2	S52-S12			33-34	
	S22-S21			Auxiliary output	41-42
START	S34-S12				
(●—●) Jumper					

5.5. CONTROL OF INPUT AND OUTPUT DANGEROUS FAULTS [2-channel configuration only]

DANGEROUS INPUT FAULT CONTROL

Let's consider the module in the OPERATING STATE with **only one** of the devices connected to the input of each of its channels (emergency button contact, device for controlling mobile protection contact or ESPE output) in a short circuit state. If it subsequently moves to the OPERATING STATE PROTECTION, it will no longer be possible to return to the OPERATING STATE condition (dangerous fault on the input detected).

DANGEROUS OUTPUT FAULT CONTROL

Let's assume the module is in the OPERATING STATE with **one or more output contacts**, relative to **just one** of its channels, in a short circuit state. If it subsequently moves to the OPERATING STATE PROTECTION, it will no longer be possible to return to the OPERATING STATE condition (dangerous fault on the input detected).

6. TECHNICAL AND SAFETY CHARACTERISTICS

	MS1A31-024	MS1A31-120	MS1A31-230
Supply circuit			
Rated operational voltage Un	24 Vac/dc, 50÷60Hz	120 Vac, 50÷60Hz	230 Vac, 50÷60Hz
Max. residual ripple in DC	<10%	-	-
Supply voltage tolerance	+/-15% di Un		
Rated power consumptions AC	-	< 5 VA	
Rated power consumptions DC	< 2 W	-	
Power supply indicator LED (PWR)	RED color - ON=present, OFF=not present		
Control circuit			
Max. input resistance	≤ 50 Ω		
Input current	30 mA		
Min. period of start impulse t_{MIN}	>250 ms		
Operating time t_a	<150 ms	<300 ms	
Realising time t_{r1}	<15 ms		
Realising time on de-energitation t_r	<70 ms		
Simultaneity time t_c	intervention >100 ms, reset >3 s		
Protection against short circuits	resistance PTC, I _h =0.5 A		
Operating time of PTC	intervention >100 ms, reset >3 s		
CH1 channel status indicator LED	GREEN color - ON=Activated, OFF=Not activated		
CH2 channel status indicator LED	GREEN color - ON=Activated, OFF=Not activated		
Output circuit			
Output contacts	3 NO safety contacts + 1 NC auxiliary contact		
Contacts type	forced guided contacts		
Contacts material	silver alloy		
Max. switching voltage	250 Vac; 30 Vdc		
Max. switching current per contact	6 A		
Conventional free air thermal current I_{th}	6 A		
Contacts resistance	≤ 100 mΩ		
Outside Protection fuse	6 A tipo F		
Max. switching capacity	1500 VA , 180 W		
Utilization category acc. to EN60947-5-1			
General characteristics			
Ambient temperature	-25 ÷ +55 °C (operative) -25 ÷ +55 °C (storage)		
Mechanical endurance	> 10.000.000 operations		
Electrical endurance	> 100.000 operations		
Pollution degree	3 (outside); 2 (inside)		
Rated impulse withstand voltage U_{imp}	4 kV		
Rated insulation voltage U_i	250 V		
Over-voltage category	III		
Mechanical characteristics			
Housing material	Polyamide PA66 class Vo(UL94)		
IP rating	IP40 (housing), IP20 (terminal block)		
Cross section of the conductors	0.2 ÷ 2.5 mm ² 24 ÷ 12 AWG		
Terminals driving torque	0.5 ÷ 0.6 Nm		
Dimensions	22x99x11.5 mm (see Fig. 2.1)		
Weight	250 g	300 g	

continues on pag. 9 >>>>

MS1A31-024
MS1A31-120
MS1A31-230
Safety characteristics

Safety Integrity Level (SIL CL)	Up to SIL "3" (for 2-channel configuration) Up to SIL "1" (for 1-channels configuration)	according to EN62061
PFHd	1.46E-08 (for 2-channel configuration) 1.48E-06 (for 1-channels configuration)	according to EN62061
Performance level (PL)	Up to PL "e" (for 2-channel configuration) Up to PL "c" (for 1-channels configuration)	according to EN ISO 13849-1
Safety category	4 (for 2-channel configuration) 1 (for 1-channels configuration)	according to EN ISO 13849-1
MTTFd	156 years (for 2-channel configuration) 77 years (for 1-channels configuration)	according to EN ISO 13849-1
Diagnostic coverage	HIGH (for 2-channel configuration) NONE (for 1-channels configuration)	according to EN ISO 13849-1
Mission time	20 anni	according to EN ISO 13849-1

Conformity and Approvals

Conforms to the standards	EN 60947-1, EN 60947-5-1, EN 60529, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61326-3-1, EN 60664-1, EN 60204-1, EN 1037, EN ISO 12100, EN13850, EN13855, EN62061, EN ISO 13849-1, EN ISO 13849-2.	
Conforms to the directives	2006/42/EC -Machinery Directive and 2014/30/EU -EMC Directive	
Approvals	EC-Type Examination Certificate n° IMQ CR 476 DM	

7. INSTALLATION AND STARTUP



Adhere strictly to the following instructions:

- The installation and startup of the module must be performed by qualified personnel only .
- Before performing any type of operation, ensure that the safety module's power supply is disconnected from the main power source.
- Check that the module does not show obvious signs of damage caused during transport and/or storage.
- Check that the marking label is intact and legible (see Fig.3.1).
- Check that the label with a tamper-proof seal on the closure of the enclosure has not been removed or been tampered with.
- Install the module in a control cabinet, fastening it to a DIN rail (see Fig.1.1).
- Connect the module inputs in accordance with the application diagrams in section 13 depending on the chosen configuration.
- Keep the module connection wires separate from the load power supply wires.
- The wiring of the module to a power source and devices that will be connected to its inputs and its outputs must be carried out in accordance with standard EN60204-1.
- Supply power to the module with a secure power source, in accordance with the provisions contained in sections 7.2, 7.5 and 7.9 of the EN60204-1 standard, and different from the power required by the machine.
- Install a 6A fast-blow fuse, in conformity to EN60269-1 in series to each safe output contact to prevent the welding.
- Check that the module functions within the permissible operating parameters (see the technical and safety characteristics specified in section 6 and the marking label shown in section 3 (Fig. 3.1)).
- Check that the functions performed by the module are correct and consistent with the operating diagrams shown in section 16.
- If you use external contactors, make sure they are the type with forcibly guided contacts by connecting 1 NC contact, for each device, with feedback on the start circuit as shown in the diagrams in section 14.

8. MAINTENANCE AND ADJUSTMENT



Periodically carry out (period to be determined depending on conditions of use) the following checks:

- Check for loose terminal block screws to which the connecting cables are connected. The tightening torque values are indicated in the technical and safety characteristics described in section 6.
- Check that the wires connected to the module are in good condition and that the relative insulation shows no signs of overheating.
- Check that the module correctly performs the safety function described in section 5.

No periodic adjustments of the functional and safety parameters are necessary. If variances to the values shown in section 6 are found during the checks, contact the **COMEPI S.r.l.** service department.

9. WHAT TO DO IN THE EVENT OF A FAULT

If there is a fault during operation, the assessment and elimination of the same must be performed exclusively by specialised personnel responsible for the maintenance of the system. The latter must handle the fault as indicated below:

- Find out the status of the signals on the front panel of the module.
- Determine possible causes for the fault by comparing the state of the detected signals with those indicated in section 15 (TROUBLESHOOTING).
- If the checks show that the problem was due to an internal fault to the module do not attempt to repair it. Send the faulty module to the **COMEPI S.r.l.** service department.

10. FAULT EXCLUSION APPLIED

The faults in Tab. 9 were excluded during the process of designing and evaluating the safety functional of the safety module.

Tabella 9 - FAULT EXCLUSION AND REASONS			
Pos.	Component	Reasons	Note
1	Printed circuit board	Conform to EN ISO 13849-2 Tab. D5	-
2	Transformer	Conform to EN ISO 13849-2 Tab. D12	Only on models: MS1A31-120 MS1A31-230
3	Relay	Conform to EN ISO 13849-2 Tab. D9	-
4	Resistor	Conform to EN ISO 13849-2 Tab. D14	Exclusion applied to 2 components only
5	Terminal block	Conform to EN ISO 13849-2 Tab. D6	-

11. ADDITIONAL SAFETY INFORMATION

- If the safety module is integrated into a control system with safety functions, the Performance Level (PL) in accordance with EN ISO 13849-1 and the Safety Integrity Level (SIL), in accordance with EN62061, achieved by the entire system depend on the realised circuit and the other components used.
- Use of the module, for purposes other than the expected use (section 4), may result in dangerous situations for the operator.
- In case of doubt in regard to installation, commissioning, operation or maintenance, contact the **COMEPI S.r.l.** service department at **039-9906408**.

12. GENERAL BLOCK DIAGRAM

The block diagram of the **MS1A31-■** series safety module is that illustrated in Fig. 12.1

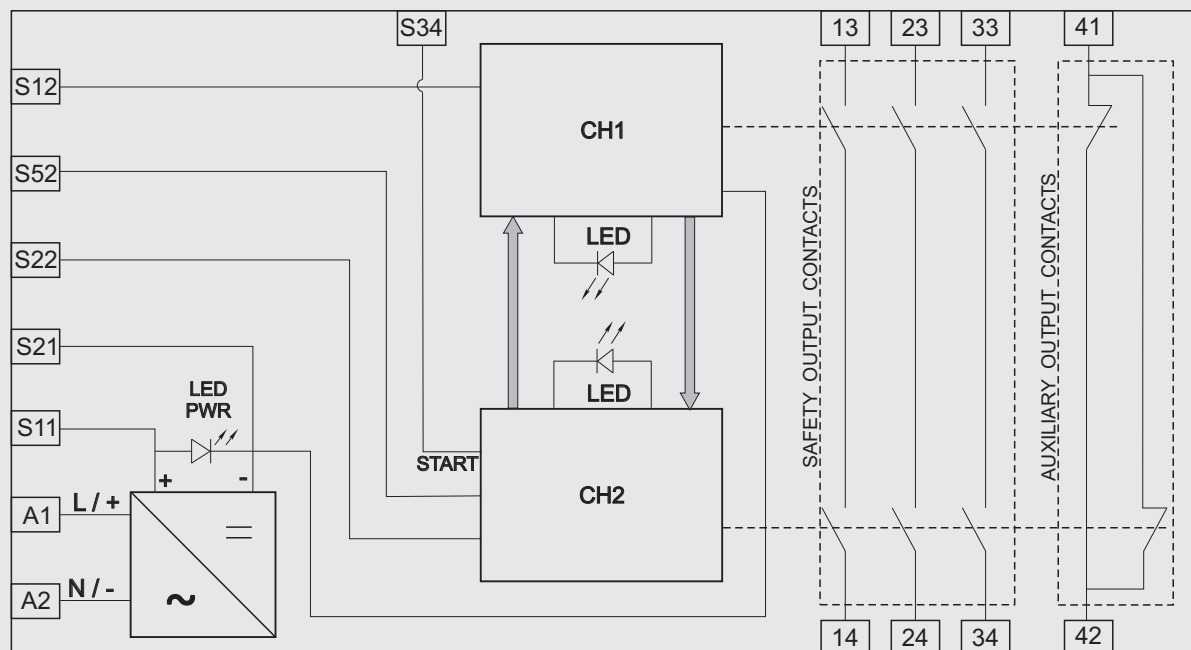
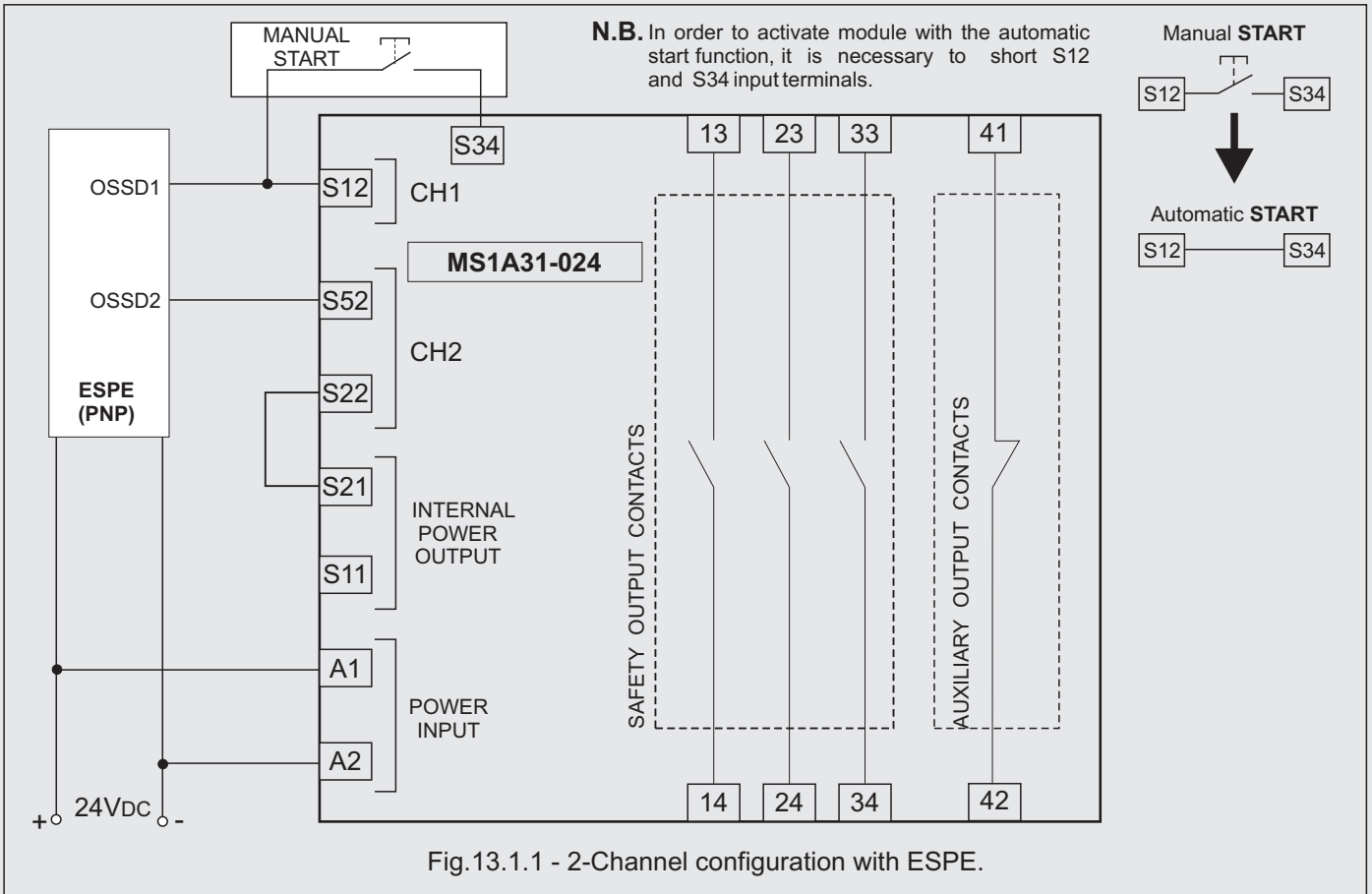


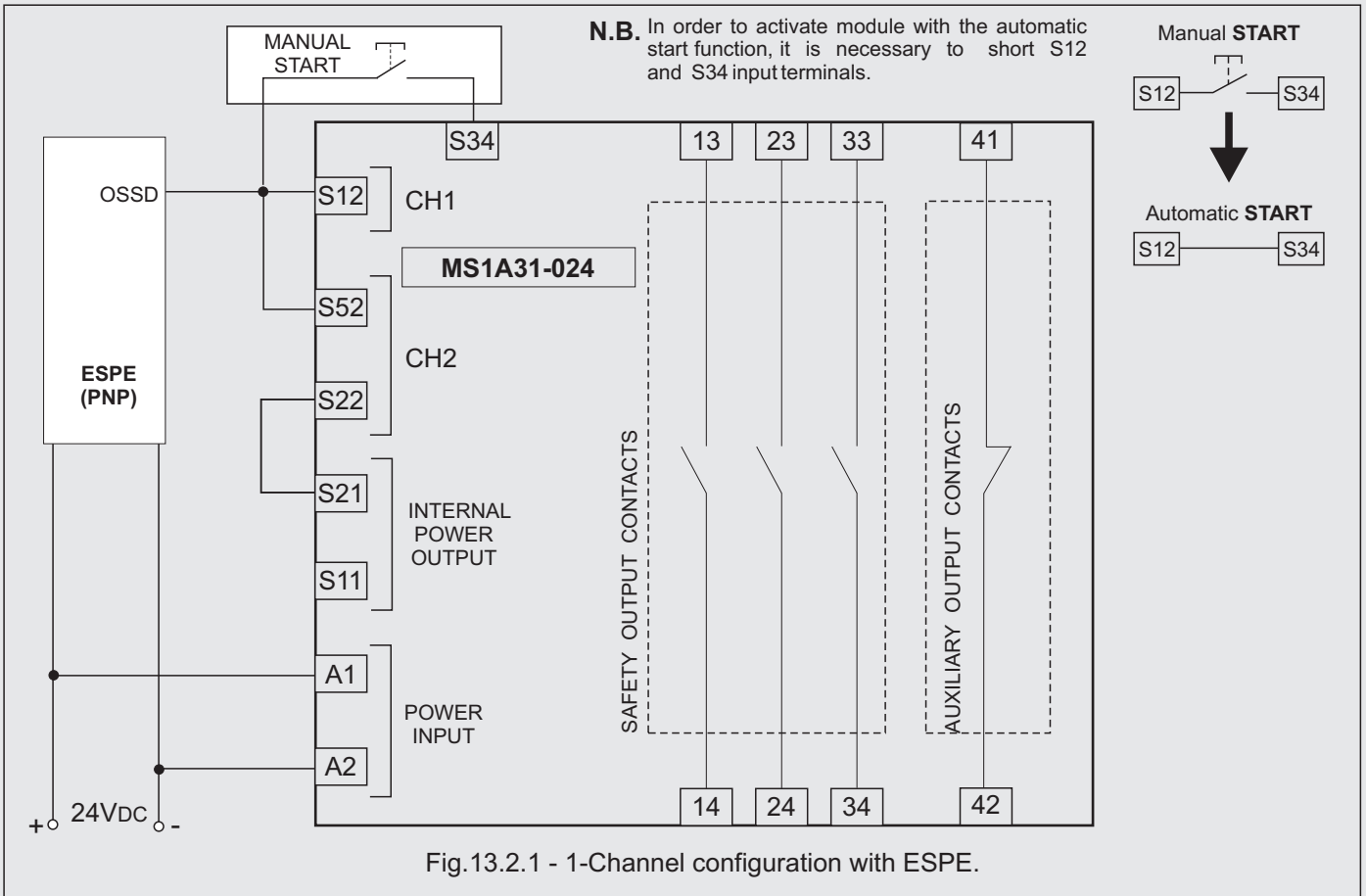
Fig.12.1 - General block diagram of the safety module

13. INPUT CONFIGURATION AND WIRING DIAGRAMS

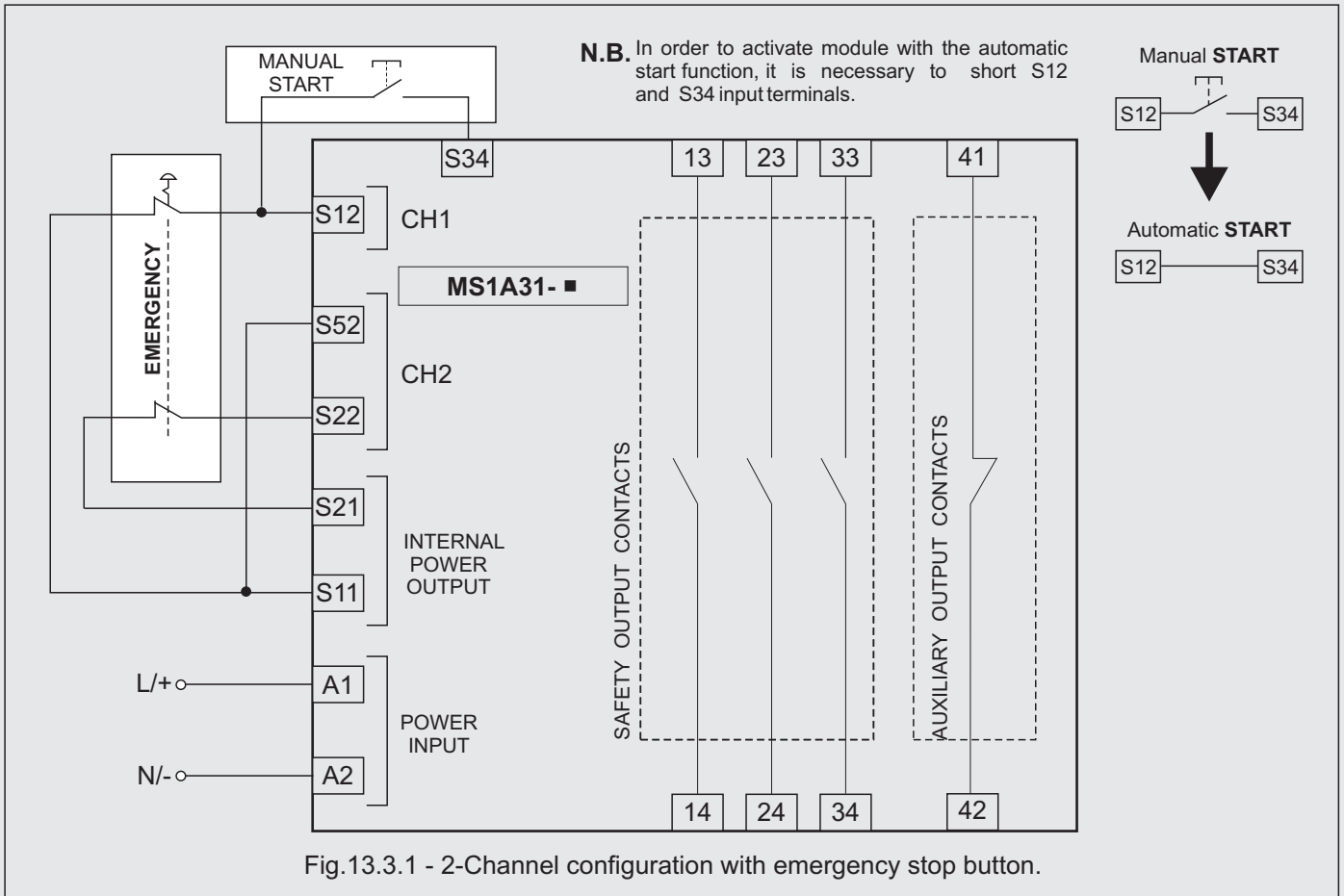
13.1 "2-CHANNELS" CONFIGURATION WITH ELECTRO-SENSITIVE PROTECTIVE DEVICES (ESPE)



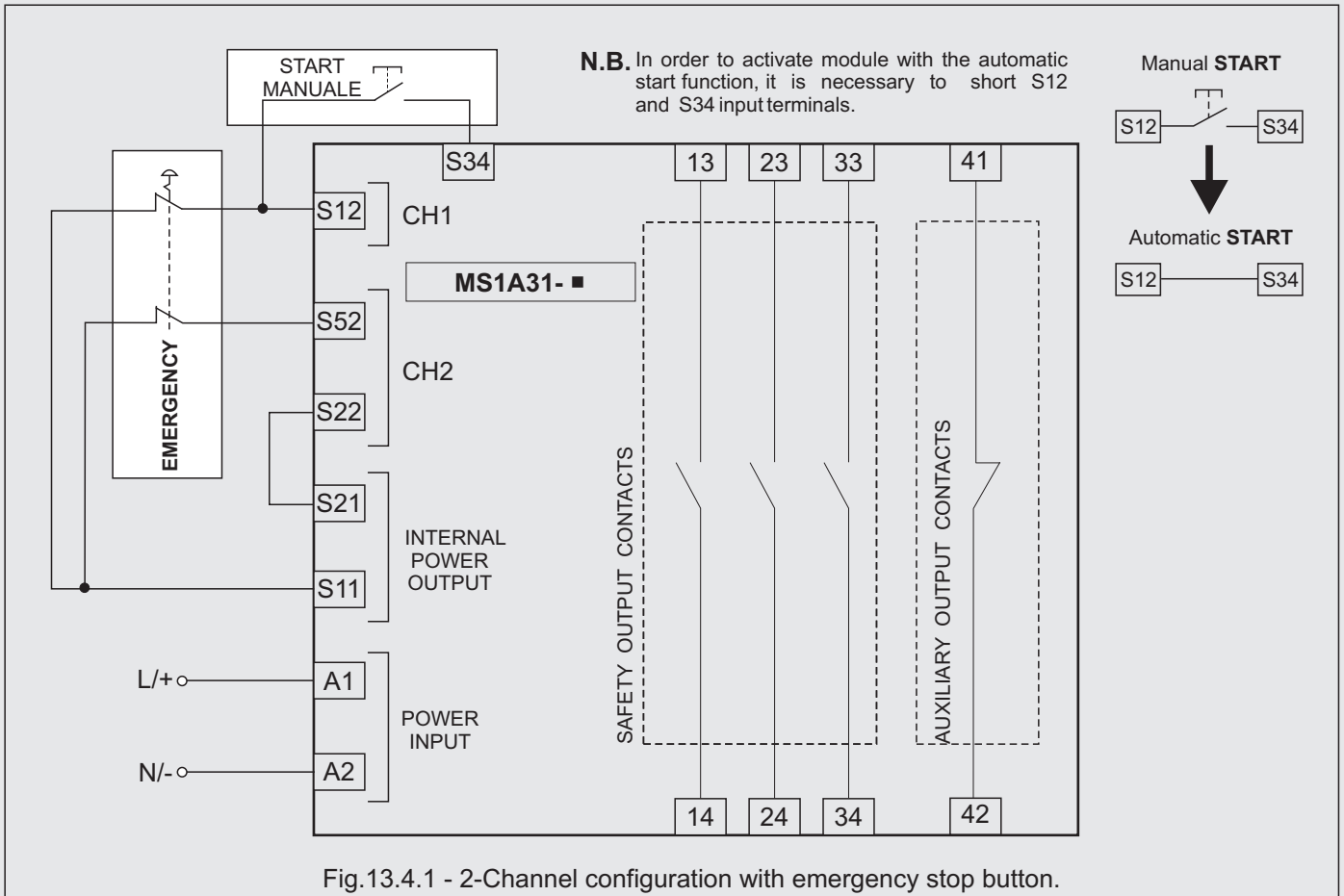
13.2 "1-CHANNEL" CONFIGURATION WITH ELECTRO-SENSITIVE PROTECTIVE DEVICES (ESPE)



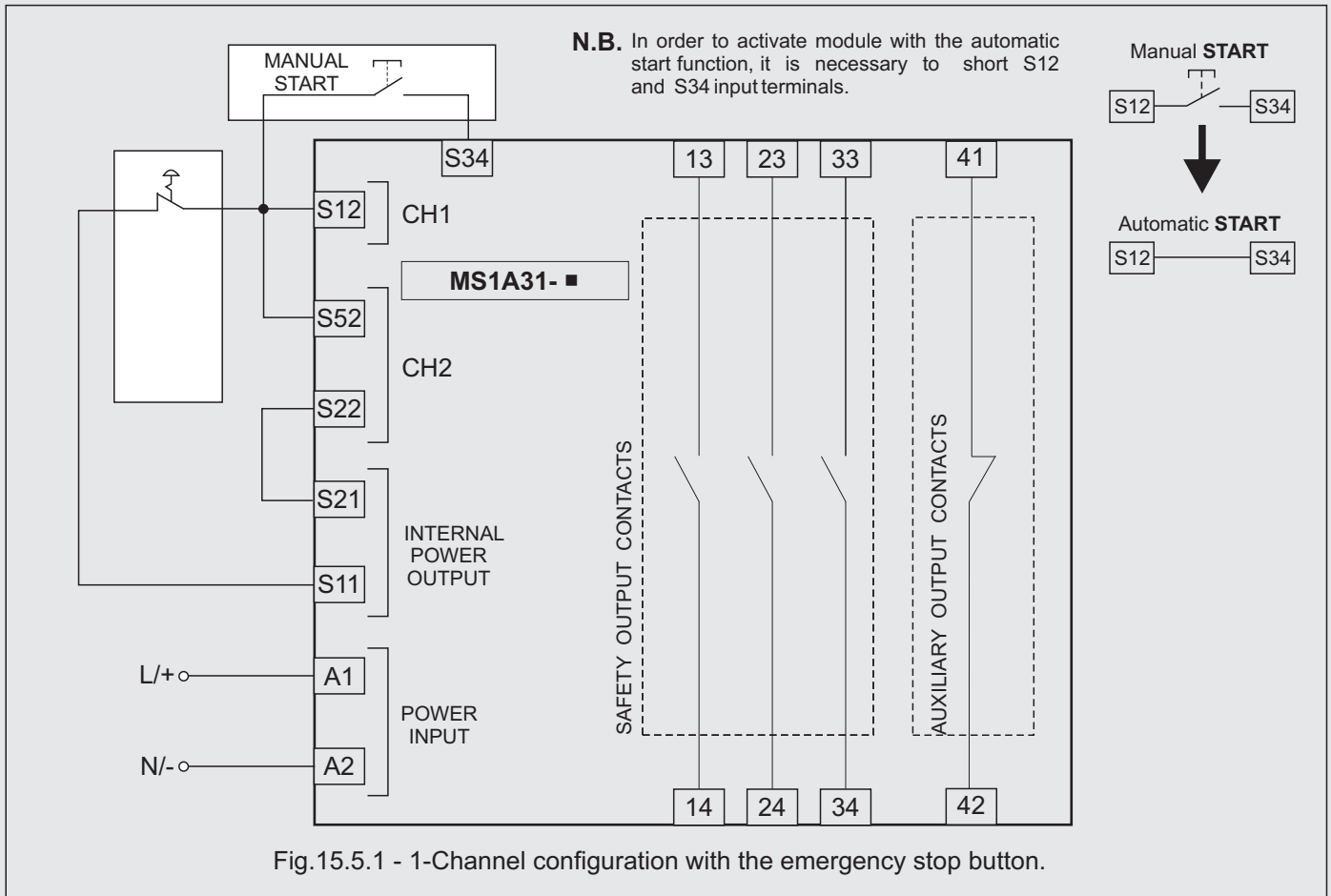
13.3 "2-CHANNELS" CONFIGURATION WITH EMERGENCY STOP BUTTON (S22-S21)



13.4 "2-CHANNELS" CONFIGURATION WITH EMERGENCY STOP BUTTON (S52-S11)

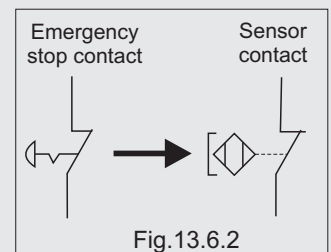
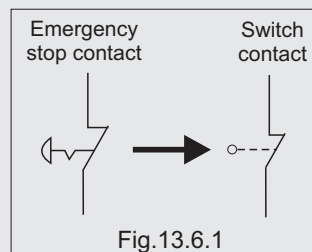


13.5 "1 CHANNEL" CONFIGURATION WITH EMERGENCY STOP BUTTON



13.6 OTHER CONFIGURATION

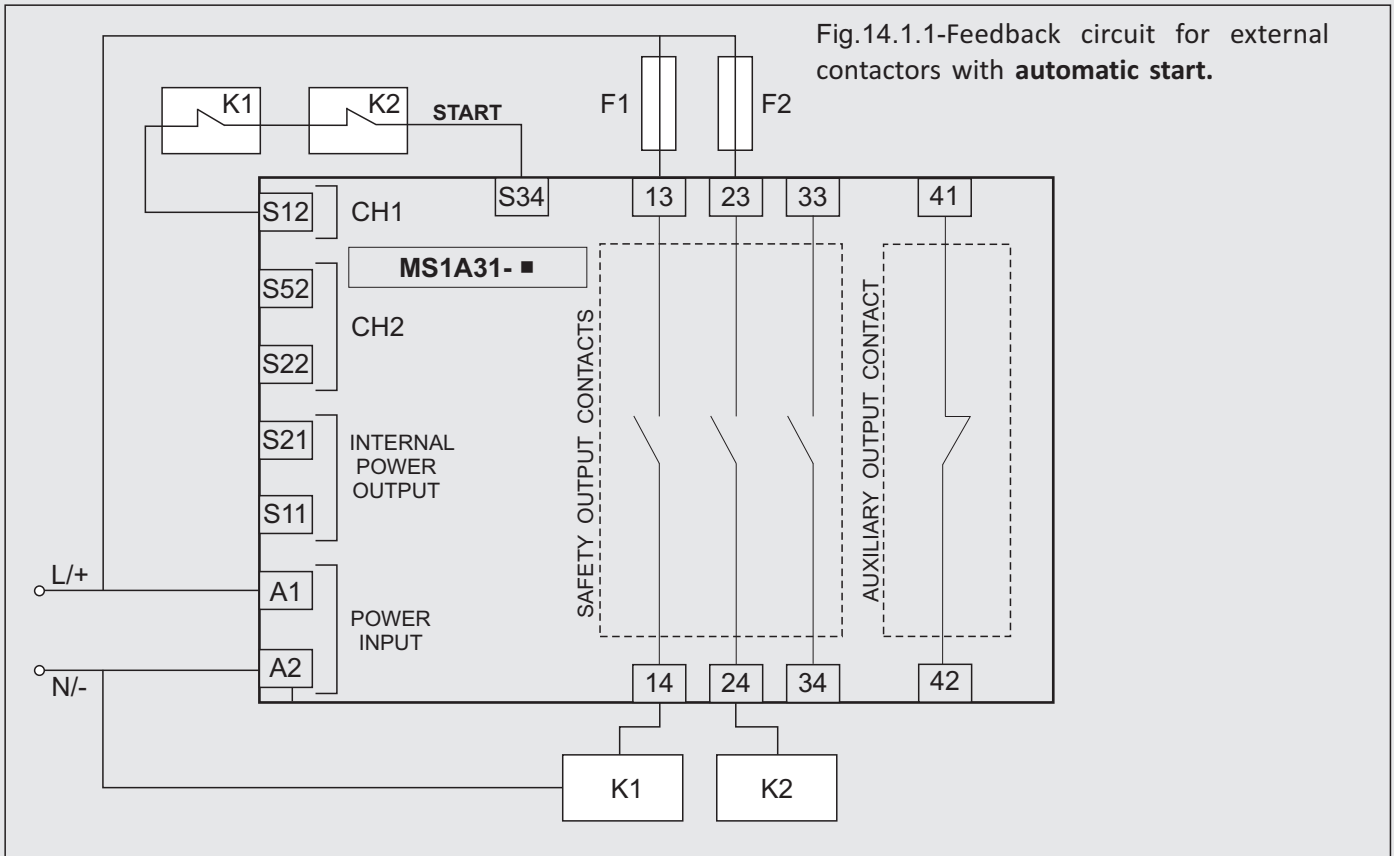
The safety module can control the emergency stop circuits, control circuits for mobile guards or safety magnetic sensors. Replace the contacts of the emergency stop button with the contacts of the switches (see Fig. 13.6.1) or the sensors (see Fig. 13.6.2).



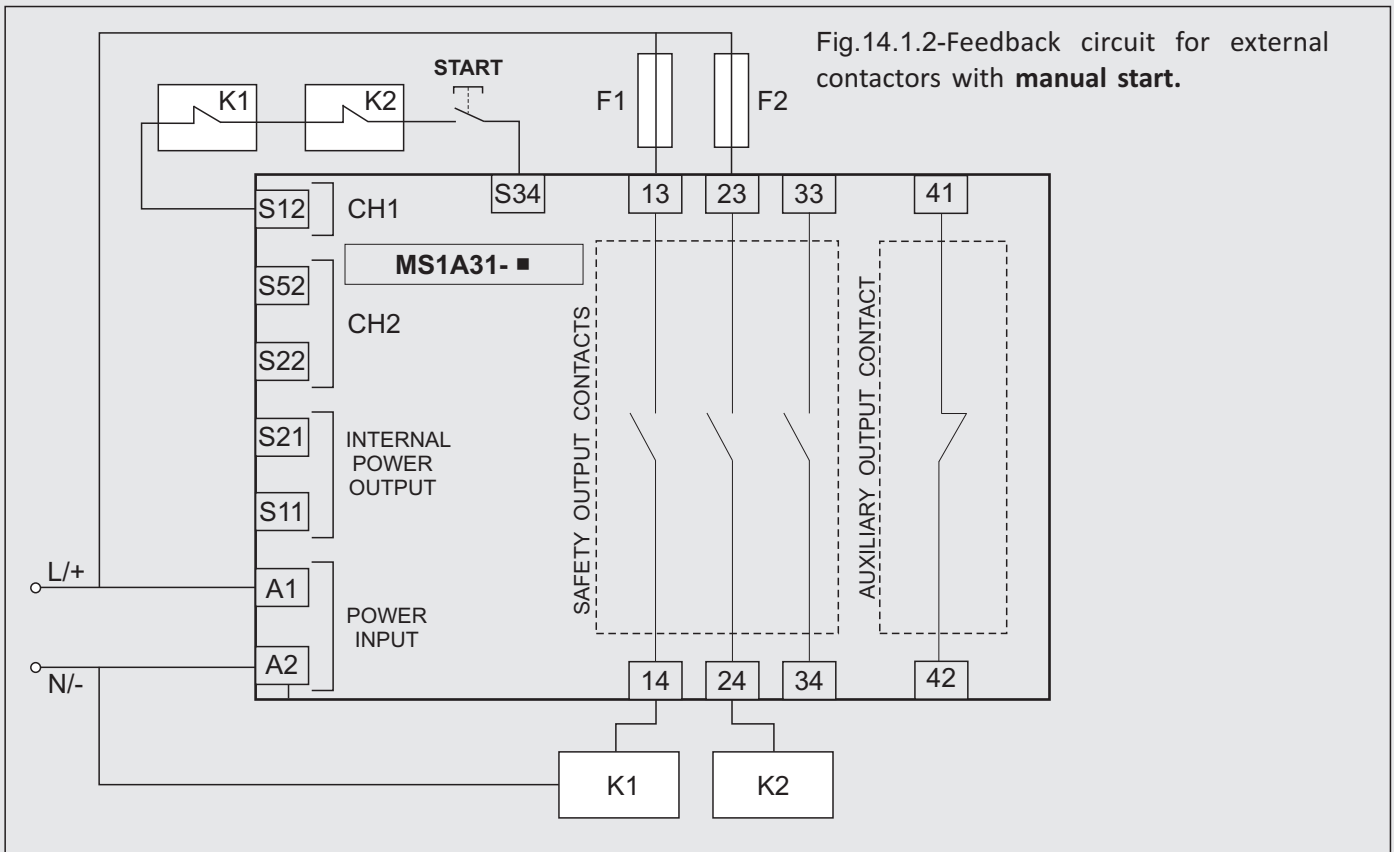
14. EXPANSION OF OUTPUT CONTACTS

It is possible to increase the **number** and **capacity** of the output contacts by appropriately connecting to the external contactor with forcibly guided contacts. You can set up configurations with *manual* and *automatic* start functions.

14.1 FEEDBACK CIRCUIT WITH AUTOMATIC START FOR 2-CHANNEL CONFIGURATION



14.2 FEEDBACK CIRCUIT WITH MANUAL START FOR 2-CHANNEL CONFIGURATION



15. TROUBLESHOOTING

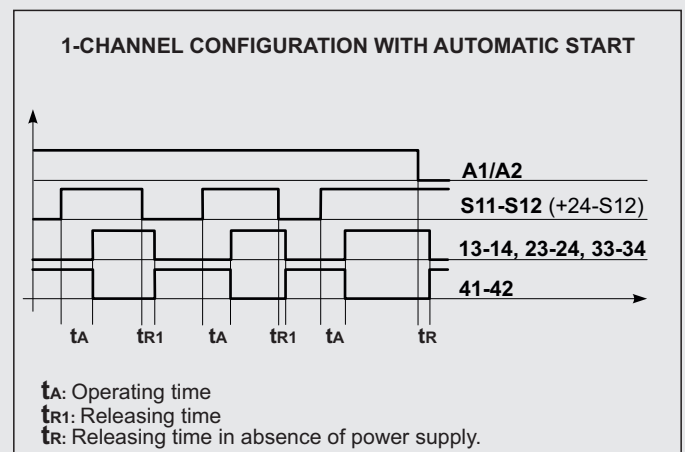
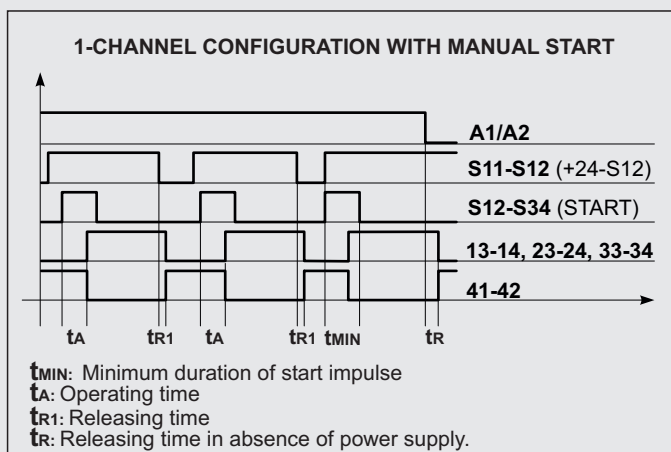
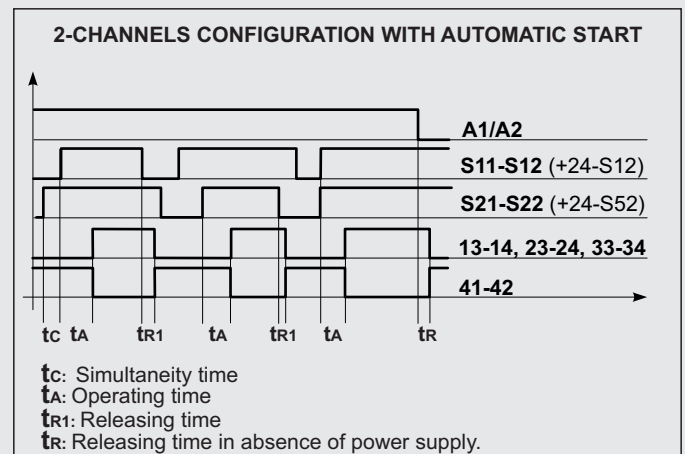
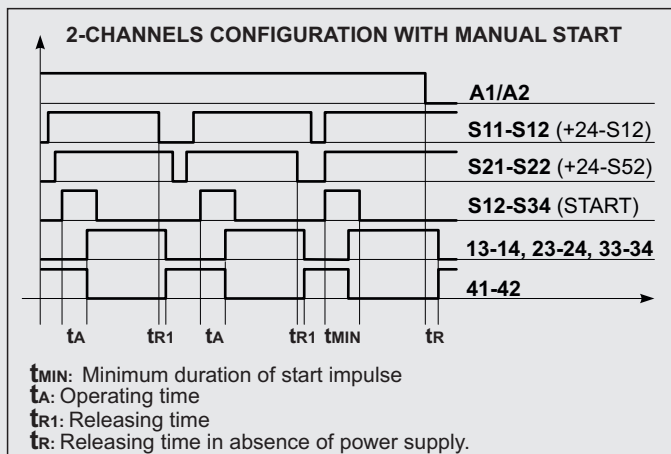
State of the LEDs	Possible fault
PWR <input type="radio"/> Off	<ul style="list-style-type: none"> No power supply to the A1-A2 terminals.
CH1 <input type="radio"/> Off	<ul style="list-style-type: none"> The wire/s is /are broken.
CH2 <input type="radio"/> Off	<ul style="list-style-type: none"> Incorrect wiring. The external protection fuse connected in series with the power supply is cut off. There is a short circuit between the two channel. Internal fault to the module.

State of the LEDs	Possible fault
PWR <input checked="" type="radio"/> On	<ul style="list-style-type: none"> The contact of the emergency button or the control device for movable guard connected between S11-S22 has welded. Internal fault to the module.
CH1 <input checked="" type="radio"/> On	
CH2 <input type="radio"/> Off	

State of the LEDs	Possible fault
PWR <input checked="" type="radio"/> On	<ul style="list-style-type: none"> Incorrect wiring. The contact of the emergency button or the control device for movable guard connected between S21-S22 S11-S52 has welded. Internal fault to the module.
CH1 <input type="radio"/> Off	
CH2 <input checked="" type="radio"/> On	

State of the LEDs	Possible fault
PWR <input checked="" type="radio"/> On	<ul style="list-style-type: none"> Incorrect wiring. The external contactor is welded. The conductor/s connected to input/s has/have been cut. One or both of the emergency button contacts and the devices for movable safety guard is/are open. Absence of the activation cycle for manual start or non-closure of both the channels for automatic start. Internal fault to the module.
CH1 <input type="radio"/> Off	
CH2 <input type="radio"/> Off	
or CH2 <input type="radio"/> Off	

16. FUNCTIONING DIAGRAMS



17. EC-DECLARATION OF CONFORMITY

EC Declaration of Conformity

We **COMEPI s.r.l.**

Via Novarino 9/L, 23899 - Robbiate(LC), Italy

declare under our sole responsibility that the products

Product's name:	Safety Module
Models:	MS1A31-024 MS1A31-120 MS1A31-230
EC-Type Examination Certificate:	IMQ CR 476 DM
Notified body of the EC-Type examination:	IMQ spa Via F. Quintiliano n° 43 20138 Milano, Italy n° 0051

to which this declaration relates, when installed according to the requirements of use and instructions for use, meet the requirements of the european directives

2006/42/EC - Machinery Directive

2014/30/EU - Electromagnetic compatibility directive

and are comply with the following armonized standards

EN ISO 13849-1:2015

EN 61000-6-2:2005

EN 60947-5-1:2004+A1:2009

EN ISO 13849-2:2012

EN 61000-6-4:2007

EN 62061:2005+A2:2015+AC:2010

EN 61326-3-1:2008

Person authorised to compile the technical file:

**Quality Office of COMEPI srl located in
Via Novarino 9/L, 23899-Robbiate(LC)-Italia.**

Robbiate: 2016.11.30

**Ambrogio Comi
Legal representative**