

IFD4L+

PROTEZIONE NUMERICA MULTIFUNZIONE
DI MASSIMA CORRENTE DI FASE, DI TERRA
E DIREZIONALE DI TERRA



Il **relè di protezione IFD4L+** appartiene alla linea di protezioni numeriche **SIGMA-L PLUS** e svolge le funzioni di massima corrente bifase e di terra (direzionale e non direzionale) e di massima tensione residua.

La linea **SIGMA-L PLUS** nasce dall'esperienza acquisita con la precedente linea SIGMA-L ampliandone le funzionalità e la connettività. Il **relè IFD4L+** risponde funzionalmente alle caratteristiche richieste dalla **Norma CEI 0-16** per la protezione generale (PG) ed è comprensivo di Datalogger.

Figura 1 - Direzione Linea (montaggio primario e collegamento secondario TO quando a valle del DG)

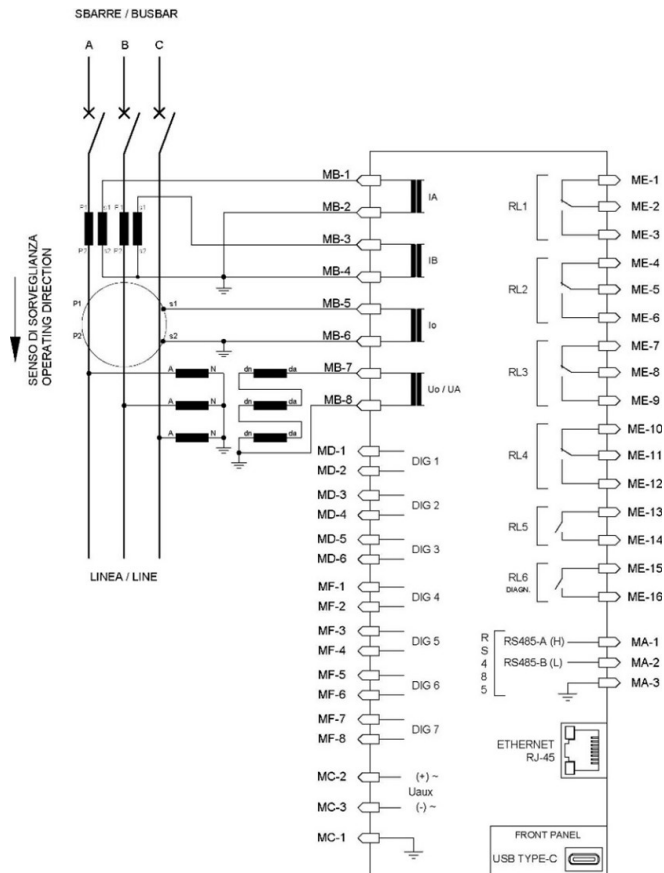
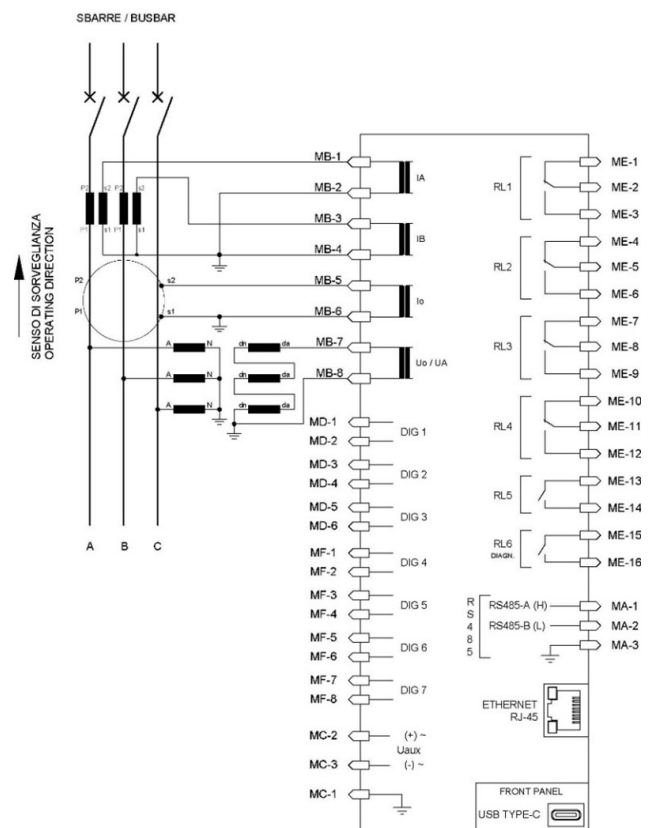


Figura 2 - Direzione Sbarra (montaggio primario e collegamento secondario TO quando a Monte del DG)



PROVE DI ISOLAMENTO	STANDARD	LIVELLO
Isolamento verso massa e tra circuiti indipendenti	EN 60255-27	2 kV, 50 Hz / 60 s
Tenuta ad impulso	EN 60255-27	5 kV - 1.2/50 µs
Resistenza di isolamento	EN 60255-27	> 100 MΩ - 500 Vcc
PROVE DI IMMUNITÀ ELETTROMAGNETICA (EMC)	STANDARD	LIVELLO
Transitori veloci	EN 61000-4-4	2 kV
Scariche elettrostatiche	EN 61000-4-2	6 kV contact / 8 kV air
Impulsi	EN 61000-4-5	2 kV (mc) / 1 kV (md)
Disturbi condotti	EN 61000-4-6	10 V
Campi elettromagnetici irradiati a radiofrequenza	EN 61000-4-3	10 V/m
Onde oscillatorie smorzate a 1 MHz	EN 61000-4-18	2.5 kV (mc) / 1 kV (md)
Disturbi condotti 15 Hz-150 kHz	EN 61000-4-16	300 V (mc), 10 s / 100 V (md), 10 s
Interruzione della tensione ausiliaria in corrente continua	EN 61000-4-11	0% 50 ms / 50% 100 ms / 80-120% 10 s
Campo magnetico a frequenza di rete	EN 61000-4-8	30 A/m
Campo magnetico oscillatorio smorzato	EN 61000-4-10	30 A/m
Ring Wave	EN 61000-4-12	2 kV (mc) / 1 kV (md)

Nota: i n.3 TV F/T possono essere posti a valle o a monte del DG, l'importante è rispettare il collegamento secondario

EMISSIONI	STANDARD	LIVELLO
Emissione elettromagnetica condotta	EN 55016-2-1	0.15-0.5 MHz: 61 dBµV 0.5-30 MHz: 48 dBµV
Emissione elettromagnetica radiata	EN 55016-2-3	30-230 MHz: 46 dBµV/m 230-1000 Mhz: 42 dBµV/m
PROVE MECCANICHE	STANDARD	LIVELLO
Vibrazioni	IEC 60255-21-1	Classe 2
Urti	IEC 60255-21-2	Classe 2
Scosse	IEC 60255-21-3	Classe 2

Soglie: il relè IFD4L+ gestisce le seguenti soglie di protezione:

- 3 soglie di massima corrente di fase (ANSI 50/51)
- 3 soglie di massima corrente di terra (ANSI 50N/51N)
- 3 soglie direzionali di terra (ANSI 67N)
- 2 soglie di massima tensione residua (ANSI 59N)

Le prime soglie di ciascuna funzione di protezione possono essere programmate con ritardo di intervento a tempo indipendente oppure a tempo dipendente in accordo con la norma 60255-151; le restanti soglie hanno ritardo di intervento a tempo indipendente.

Ad ogni soglia programmata a tempo indipendente può essere associato un ritardo addizionale comandato dagli ingressi digitali.

L'operatore può selezionare le modalità operative e le funzionalità accessorie indicate nella tabella sottostante.

FUNZIONALITA'		ANSI		
Massima corrente bifase	50 51		Ritenuta di 2a armonica	Sinottico animato, fino a 3 organi di manovra
Massima corrente bifase + Io	50 51 50N 51N		Avviamento a freddo	
Massima corrente bifase + Uo	50 51 59N		Mancata apertura interruttore (50BF)	Comandi locali APRI/CHIUDI interruttore MT
Massima corrente bifase + Io + Uo	50 51 50N 51N 67N 59N		Monitoraggio posizione interruttore	N°2 banchi di regolazione
Massima corrente di terra (Io)	50N 51N		Supervisione circuito di sgancio (TCS)	8 led programmabili
Massima tensione residua (Uo)	59N		Scatto esterno	Memorizzazione eventi
Io + Uo	50N 51N 67N 59N		Selettività logica (cablata e virtuale)	Datalogger
			Logiche programmabili (PLC text based)	Protocollo di comunicazione Modbus® TCP/IP
			Guasto circuito misura TV (segnale esterno)	Protocollo di comunicazione Modbus® RTU

LED PROGRAMMABILI - sono disponibili 8 led programmabili, è possibile assegnare la segnalazione di singole soglie di protezione/funzioni o la segnalazione cumulativa di varie soglie di protezione.

La segnalazione dello scatto delle soglie di protezione è di tipo memorizzata. Lo scatto di una soglia viene segnalato e memorizzato anche sul display.

RELÈ D'USCITA - la protezione IFD4L+ dispone di 6 relè d'uscita, associabili alle singole soglie di protezione.

È possibile configurare su ciascun relè di uscita la modalità di funzionamento e altre funzionalità accessorie, come ritardo alla ricaduta, durata minima comando, inibizione richiusura.

INGRESSI DIGITALI - sono disponibili 7 ingressi digitali optoisolati, con funzioni di:

- Monitoraggio posizione interruttore
- Monitoraggio continuità del circuito di sgancio
- Scatto esterno
- Abilitazione comandi interruttore
- Comando apertura/chiusura interruttore
- Visualizzazione sinottico animato
- Cambio banco di regolazione
- Inibizione soglie (singole o a gruppi)
- Guasto circuito misura TV (segnale esterno)
- Attivazione temporizzatore addizionale per le soglie
- Registrazione misure parametri su evento esterno
- Registrazione data logger

INTERFACCIA UTENTE - è possibile selezionare l'interfaccia utente in lingua italiana oppure in lingua inglese.

VISUALIZZAZIONE MISURE - le misure sono visualizzate sulla schermata principale a display, è inoltre possibile vedere il dettaglio nell'apposita schermata Misure. Le misure possono essere inviate ad un controllore esterno.

VISUALIZZAZIONE SINOTTICO - è possibile abilitare la visualizzazione a display dello stato di uno, fino ad un massimo di 3 organi di manovra. Nella stessa schermata vengono visualizzare le misure in tempo reale.

COMANDI APERTURA/CHIUSURA INTERRUETTORE - se abilitati è possibile comandare direttamente l'interruttore MT associato, tramite l'utilizzo dei pulsanti Apri/Chiudi posti sul frontale del dispositivo, tramite ingressi digitale o via comunicazione.

EVENTI - registrazione di 50 eventi, che memorizzano i valori della soglia intervenuta, la data e ora, i valori dei parametri misurati (correnti di fase e terra) al verificarsi della condizione di guasto, ecc.

DATALOGGER - Questo modello di protezione è dotato di data logger, in grado di registrare 200 eventi come accensione/spegnimento della protezione, avviamento e scatto delle soglie di protezione, monitoraggio interruttore, attivazione di ingressi digitali configurati allo scopo, ecc.

BANCHI DI REGOLAZIONE (N°2) - è possibile selezionare il banco di taratura in uso tramite tastierino, software configuratore e tramite ingresso digitale.

AUTODIAGNOSI - monitoraggio continuo di funzioni del microprocessore, elettronica di acquisizione, corretta esecuzione delle funzionalità firmware; segnalazione di anomalia tramite LED e relè di uscita dedicato (programmabile, default RL6), normalmente eccitato; l'indicazione del tipo di guasto viene riportata sul display.

TOTALIZZATORI - sono disponibili registri totalizzatori parziali e totali per ogni soglia di protezione.

COMUNICAZIONE - il dispositivo è equipaggiato di una porta dedicata alla configurazione locale, USB Type-C posta sul frontale, di una porta seriale RS485, protocollo MODBUS® RTU e di una porta ETHERNET RJ45, protocollo MODBUS® TCP/IP.

Tramite la porta ETHERNET e la RS485 è possibile connettere più dispositivi per il monitoraggio e il controllo da parte di un sistema (SCADA) o da un dispositivo superiore (PLC/RTU) master.

Per la gestione delle funzioni di rete, come la funzione di selettività logica virtuale, i dispositivi dialogano via Ethernet tramite un protocollo UDP proprietario (protocollo SigmaSlim).

ALIMENTATORE - sono previste due gamme di alimentazione ausiliaria (da specificare all'ordine):

- LV: 24÷80 Vca e 24÷90 Vcc ± 20%
- HV: 80÷230 Vca e 90÷250 Vcc ± 20%

La funzione di protezione direzionale di terra (67N) può essere utilizzata in sistemi elettrici con:

- neutro isolato
- neutro franco a terra
- neutro a terra tramite resistore
- neutro a terra tramite trasformatore
- neutro a terra tramite bobina di Petersen

Tutte le funzioni della protezione sono programmabili utilizzando i tasti sul pannello frontale o tramite il programma di configurazione SigmaPRO fornito gratuitamente.

Le funzioni evolute, selettività logica e SigmaPLC sono configurabili solo tramite il programma di configurazione SigmaPRO

CARATTERISTICHE TECNICHE

ALIMENTAZIONE AUSILIARIA	LV	HV
Gamma alimentazione (Uaux)	24 ÷ 80 Vca e 24 ÷ 90 Vcc ± 20 %	80 ÷ 230 Vca e 90 ÷ 250 Vcc ± 20 %
Frequenza (Vca)	47 ÷ 63 Hz	
Consumi (min/max)	3.5 W / 6.5 W - 5 VA / 17 VA	

INGRESSI DI MISURA	
Corrente nominale di fase (In)	1 A o 5 A configurabile
Corrente nominale di terra (Ion)	1 A o 5 A configurabile
Tensione nominale omopolare (Uon)	50 ÷ 400 V configurabile
Sovraccaricabilità permanente	5 In - 5 Ion - 2 Un - 2 Uon
Sovraccaricabilità per 1 s	50 In - 50 Ion - 2 Un - 2 Uon
Frequenza nominale	50 Hz o 60 Hz configurabile
Corrente primaria TA	1 ÷ 20000 A
Tensione primaria TV	50 ÷ 36000 V

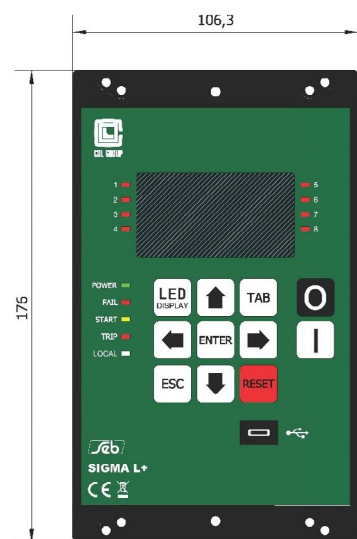
INGRESSI DIGITALI	
Numero ingressi	7
Tensione controllo esterna	come alimentazione ausiliaria (Uaux)
Corrente assorbita (tipica)	2 mA

CARATTERISTICHE RELÈ DI COMANDO	COMANDO	SEGNALAZIONE
Numero di relè	4 (RL1, RL2, RL3, RL4)	2 (RL5, RL6)
Corrente nominale	8 A	7 A
Max corrente istantanea	15 A	10 A
Tensione nominale	250 V	250 V
Configurazione contatti	Scambio (SPDT)	Singolo (SPST-NO)
Vita meccanica	>10 ⁶	>10 ⁶
Potere di interruzione	2000VA / 30W	2000VA / 30W

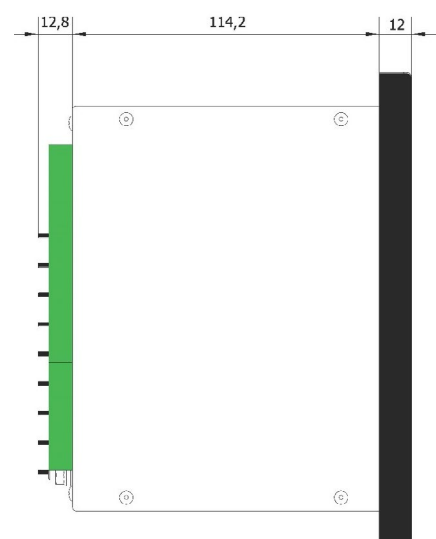
CANALI DI COMUNICAZIONE		
Standard	USB type C (pannello frontale)	RS485 half-duplex, morsetti a vite
Protocollo di comunicazione	MODBUS® RTU	
Velocità	1200 - 57600 baud	
Standard	Ethernet 100BaseTX, RJ45	
Protocollo di comunicazione	MODBUS® TCP/IP	
Velocità	100 Mbps	

CONDIZIONI AMBIENTALI	FUNZIONAMENTO	TRASPORTO E IMMAGAZZINAMENTO
Funzionamento	-25 / +70 °C	-40 / +85 °C
Umidità relativa (senza condensa)	< 93 %	
Grado di protezione frontale per montaggio incassato	IP 52	
Peso	1.4 kg	

DIMENSIONI MECCANICHE



VISTA FRONTALE



VISTA LATERALE

Le dimensioni sono espresse in mm
Profondità minima cablaggio: 10mm

TABELLA A REGOLAZIONI

ANSI	Soglie	Regolazione	Risoluzione
51	51.S1	0.1 ÷ 5.00 In	0.01 In
	51.S2, 51.S3	0.1 ÷ 40.00 In	0.01 In
51N	51.N1	0.005 ÷ 2.000 Ion	0.001 Ion
	51.N2, 51.N3	0.005 ÷ 9.999 Ion	0.001 Ion
67N	Is> (67N.S1)	0.005 ÷ 2.000 Ion	0.001 Ion
	Is> (67N.S2, 67N.S3)	0.005 ÷ 9.999 Ion	0.001 Ion
	Us>	0.005 ÷ 1.000 Uon	0.001 Uon
	Angolo caratteristico	0° ÷ 359°	1°
	Settore angolare	5° ÷ 180°	1°
59N	59N.S1, 59N.S2	0.01 ÷ 1.00 Uon	0.005 Uon

Ritardi Scatto		Regolazione	Risoluzione
Tempo indipendente	Tutte le soglie	0.05 ÷ 99.99 s	0.01 s
Tempo dipendente (solo per soglie 51.S1 – 51N.S1 – 67N.S1 – 59N.S1)	Curve Caratteristiche / (come IEC 60255-151)	A (SIT), B (VIT), C (EIT)	-
	Costante caratteristica	0.01 ÷ 20 s	0.01 s
Ritardo addizionale	Tutte le soglie	0.00 ÷ 99.99 s	0.01 s
Rapporto di ricaduta	Soglie di tensione e corrente	≥ 0.95	
Isteresi funzione direzionale		≤ 3°	
Tempo di inerzia		≤ 30 ms	
Consumo riferito al valore nominale	Ingressi di corrente	< 0.01 VA / fase (In = 1 A) < 0.2 VA / fase (In = 5 A)	
	Ingressi di tensione	≤ 0.1 VA fase (Un = 100 V) ≤ 1 VA fase (Un = 400 V)	
Relè di uscita (RL1, RL2, RL3, RL4, RL5, RL6)		Configurabili con le singole soglie	

TABELLA B SELEZIONE MODELLI

Codice / Code	Montaggio / Mounting	Tensione ausiliaria / Auxiliary supply
IFD4L+ /LV	Ad incasso / rack 19" (fino a 4 dispositivi)	24 ÷ 80 Vac / 24 ÷ 90 Vdc
IFD4L+ /HV	Ad incasso / rack 19" (fino a 4 dispositivi)	80 ÷ 230 Vac / 90 ÷ 250 Vdc

TABELLA C ERRORI

Elementi metrici			Temporizzatori	
	In / Ion	Uon	Indipendenti	Dipendenti
Errore relativo	≤ 2% SV + 0.25% In	≤ 2% SV + 0.25% Uon	≤ 3% SV + 20 ms	≤ 5% CI + 20 ms
Errore di fedeltà	≤ 1% SV + 0.25% In	≤ 1% SV + 0.25% Uon	≤ 1% SV + 20 ms	—
Variazione errore al variare della frequenza ≤ 5%	≤ 0.75% SV + 0.25% In	≤ 0.75% SV + 0.25% Uon	—	≤ 2% CI + 10 ms
Variazione errore con fattore di distorsione ≤ 5%	≤ 1% SV + 0.25% In	≤ 1% SV + 0.25% Uon	—	≤ 2% CI + 10 ms
Vaziazione errore relativo per variazioni di temperatura nel campo di funzionamento	≤ 0.5% SV + 0.1% In	≤ 0.5% SV + 0.1% Uon	≤ 0.5% SV + 10 ms	≤ 1% CI + 10 ms
Vaziazione errore relativo per variazioni di Uaux nel campo di funzionamento	≤ 0.25% SV + 0.02% In	≤ 0.25% SV + 0.02% Uon	≤ 0.5% SV + 10 ms	≤ 1% CI + 10 ms
Angolo				
Isteresi funzione direzionale	≤ 3°	—		
Errore relativo	≤ 3°			
Errore di fedeltà	≤ 2°			

SELETTIVITÀ LOGICA

La **selettività logica** è una tecnica avanzata di coordinamento tra le protezioni numeriche negli impianti elettrici di **media tensione**.

Rispetto alla selettività temporale o di corrente tradizionale, questa soluzione migliora l'efficienza e riduce i tempi di intervento in caso di guasto, garantendo una protezione più rapida e mirata.

Vantaggi della selettività logica:

- **Migliore continuità di servizio** per le parti non interessate dal guasto
- **Identificazione immediata della zona di guasto**
- **Minimizzazione dei danni** alle apparecchiature
- **Riduzione dei tempi di ripristino**

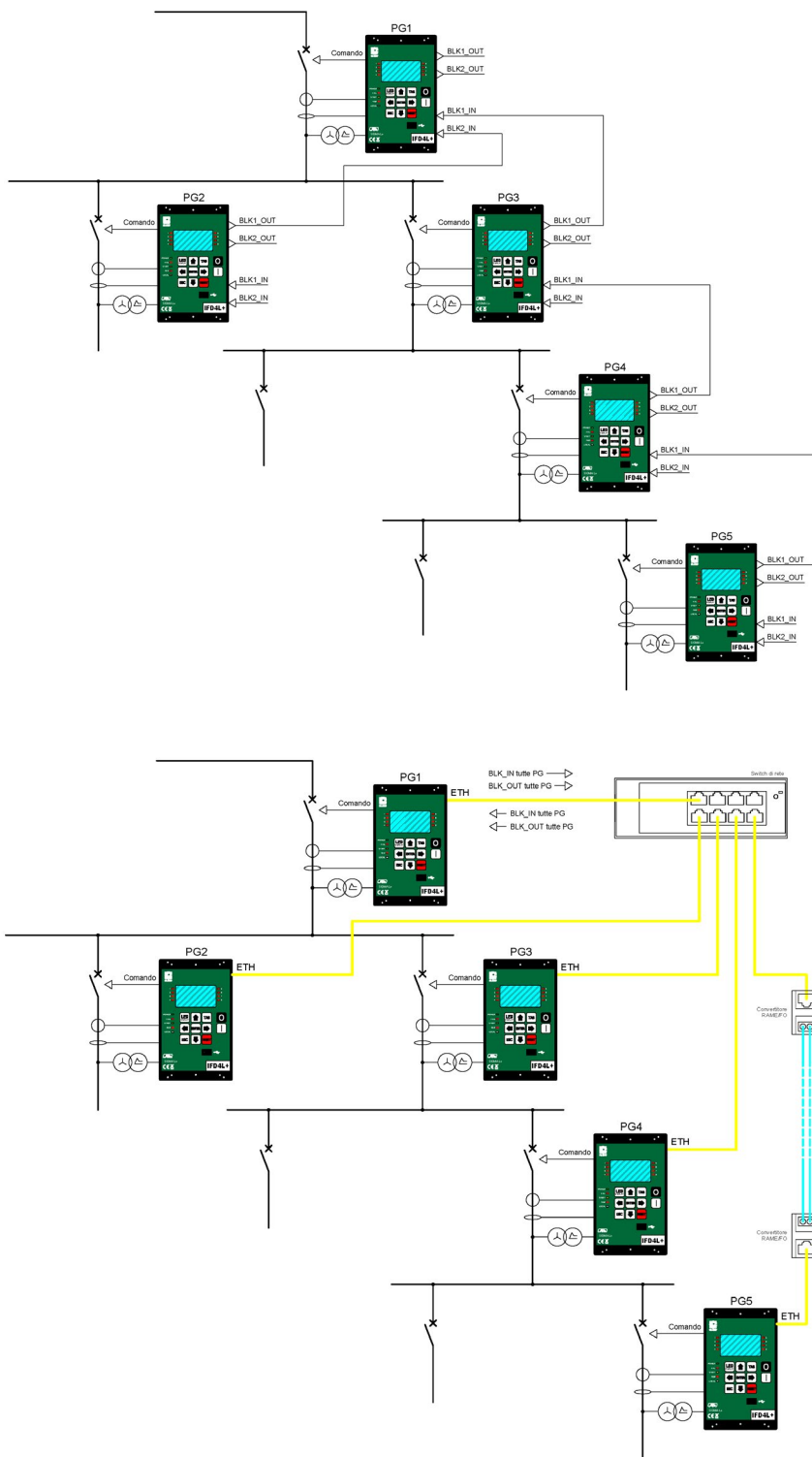
La funzione può essere realizzata in due modalità:

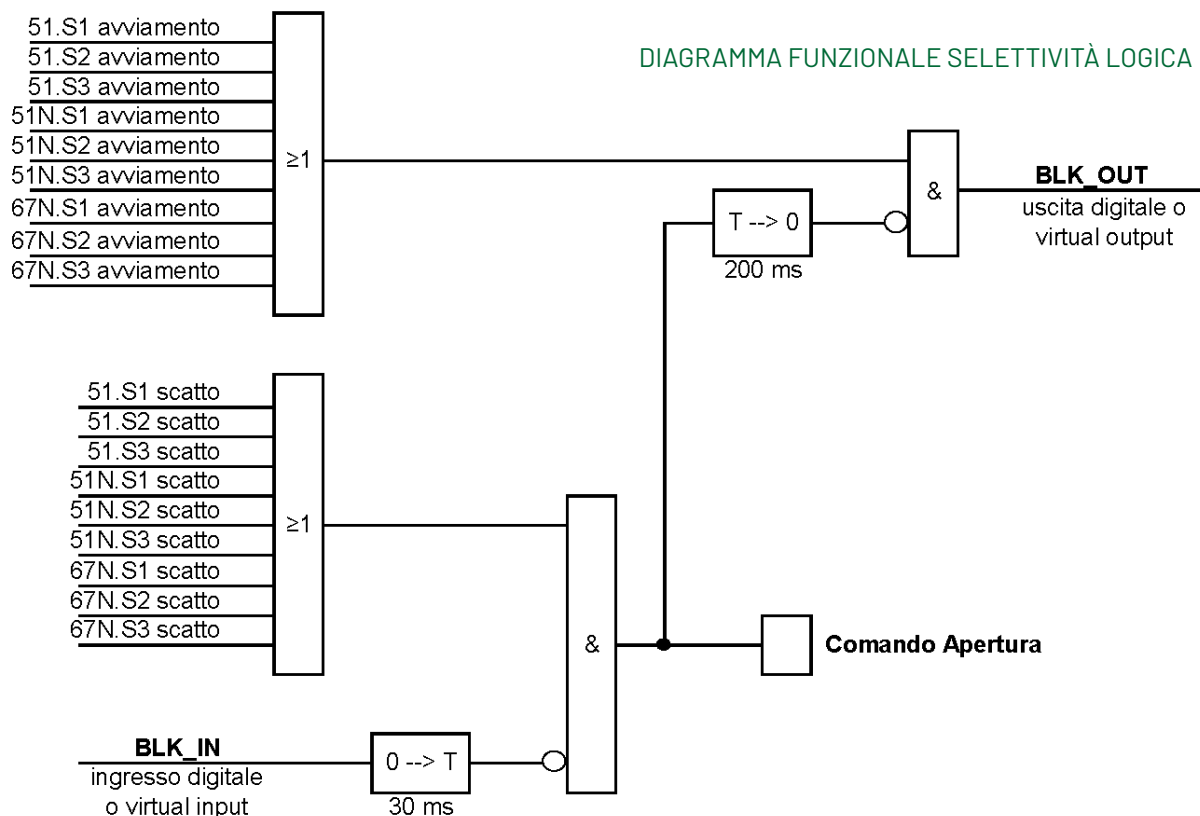
- **Collegamenti elettrici diretti** tra ingressi e uscite di blocco delle protezioni
- **Selettività logica virtuale**, basata sulla comunicazione tra protezioni tramite **protocollo proprietario UDP Sigma-Slim**

Piena compatibilità tra i modelli IFD4L+ e IFX4L+ (protezione generale con direzionale di terra), per garantire una gestione ottimale delle protezioni nell'intero impianto.

Con **IFD4L+**, l'affidabilità e la rapidità di intervento del sistema di protezione sono portate al massimo livello.

TIPICO SCHEMA DI COLLEGAMENTO





LOGICHE PROGRAMMABILI: SIGMAPLC (TEXT-BASED)

La funzione **SigmaPLC** consente di eseguire semplici equazioni logiche combinando grandezze provenienti dalle funzioni di protezione, ingressi e uscite digitali. Supporta operatori logici **AND**, **OR**, **XOR**, **NOT** e include temporizzatori per una gestione avanzata.

SigmaPLC è in grado di elaborare e condividere informazioni con altre protezioni collegate alla rete **LAN**, garantendo un'integrazione efficiente del sistema.

Le equazioni programmate possono essere associate a:

- **Relè di uscita** per attivazione/disattivazione dispositivi
- **LED programmabili** per segnalazioni di stato
- **Registrazione eventi** per monitoraggio e analisi
- **Invio dati ad altre protezioni in rete** per coordinamento avanzato

SigmaPLC offre una soluzione flessibile e potente per la gestione delle protezioni generali.

N.1 Protezione Generale CEI 0-16 | Gestore Equazioni Logiche | IP: 192.168.1.11

```
// Uscita RL1: Apertura interruttore quadro commutazione
VL1 = NOT DIG3
VL2 = VL1 AND 50_51_2_INT
EQ1 = VL2
```

```
//Uscita RL2: Avvio commutazione
EQ2 = TOFF(DIG2,T1)
```

☒ ABILITAZIONE GESTORE
EQUAZIONI LOGICHE

Inserisci Equazione

Controlla Equazioni

Predisponi
Equazioni per l'invio
e Chiudi

Descrizione Equazioni Logiche

Descrizione EQ1	Apertura
Descrizione EQ2	Commutaz.
Descrizione EQ3	
Descrizione EQ4	
Descrizione EQ5	
Descrizione EQ6	
Descrizione EQ7	
Descrizione EQ8	
Descrizione EQ9	
Descrizione EQ10	



TORINO

Sede e Assistenza

Via Chiribiri n. 1,
10028 Trofarello (TO)

e-mail: col@colgp.it
tel +39 011 6474258

CATANIA

SP14, 93-95, 95032
Piano Tavola,
Belpasso (CT)
tel +39 095 7133088

MILANO

Via Pindaro, n.19,
20128 Milano (MI)
tel +39 02 2700 3261

MADIGNANO

Via Oriolo, n.23, 26020
Madignano (CR)
tel +39 011 6474258