



© 2020 Ing. Punzenberger COPA-DATA Srl

Tutti i diritti riservati.

La distribuzione e la copia di questo documento - indifferentemente dal metodo usato - è consentita solo con il permesso scritto della società COPA-DATA. I dati tecnici servono solo per la descrizione del prodotto e non sono caratteristiche garantite in senso legale. Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche - anche per quanto riguarda gli aspetti tecnici.



# Indice

1	Benvenuti nell'help di COPA-DATA	5
2	Automatic Line Coloring (ALC) - Topologia	5
3	Elementi ALC	6
	3.1 Elementi topologici via elemento combinato	8
	3.1.1 Esempio interruttore - Colore da ALC	
	3.1.2 Punti di connessione degli elementi topologici	
	3.1.3 Inverti Ingresso/Uscita	
	3.1.4 Punti di misurazione	
	3.2 Linee	22
	3.2.1 Esempio	
	3.2.2 Punti di connessione di linee	
	3.3 Controllo della progettazione	
4	Configurazione	30
	4.1 Configurazione delle sorgenti	30
	4.1.1 Metodo di colorazione per UNDEFINED	
	4.2 Configurazione degli interblocchi topologici	
	4.2.1 Sezionatore sotto carico - Condizioni di interblocco	
	4.3 Configurazione dei marker immagine	
5	Funzione: "Modifica colore sorgente ALC"	43
6	Alias per immagini di dettaglio	45
7	Localizzazione guasti nelle reti elettriche	48
	7.1 Ricerca di guasto a terra	50
	7.1.1 Modalità ricerca messa a terra	
	7.1.2 Tipo di riconoscimento messa a terra	
	7.1.3 Visualizzazione messa a terra	
	7.1.4 Attivazione del riconoscimento messa a terra	54
	7.1.5 Avvia ricerca messa a terra	55
	7.1.6 Riconosci guasto messa a terra	56
	7.1.7 Termina ricerca messa a terra	57
	7.2 Ricerca di cortocircuito	57
	7.2.1 Tipo di rilevazione circuito	58
	7.2.2 Visualizzazione di cortocircuito	59



		7.2.3 Inizializzazione rilevazione circuito		
		7.2.4 Riconoscimento breve messaggio		
	7.3	Cordolo	61	
8	Rile	evazione guasti basata su impedenza e calcolo della distribuzione di carico	63	
	8.1	Localizzazione di cortocircuito basata su impedenza	64	
	8.2	Calcolo della distribuzione del carico.	65	
	8.3	Modello topologico esteso	66	
		API		
9	Cal	colo load flow	69	
	9.1	Generale	69	
	9.2	Requisiti	71	
	9.3	Configurazione nell'Editor	71	
		9.3.1 Trasformatori		
		9.3.2 Configurazione dei parametri di uscita (output) del load flow	76	
	9.4	Immagine di tipo "Calcolo Load flow (n-1)"	78	
		9.4.1 Configurazione nell'Editor	80	
	9.5	Funzione di cambio immagine per aprire l'immagine "Calcolo Load flow (n-1)"	81	
		9.5.1 Filtro - Cambio ad immagine - Calcolo Load flow		
		9.5.2 Selezione colonne	84	
		9.5.3 Formato colonne	85	
	9.6	Funzionamento a Runtime	87	
		9.6.1 Interblocchi topologici		
		9.6.2 Visualizzazione nel Runtime di zenon		
	9.7	Calcolo		
		9.7.1 Bus di raccordo e ramificazioni		
		9.7.2 Calcolo delle grandezze elettriche		
		9.7.3 Linee parallele		
		9.7.4 Trasformatori		
	0.0			
	9.8	Avvisi e inserimenti LOG	94	
10	Stat	te Estimator	97	
	10.1 Configurazione nell'Editor98			



# 1 Benvenuti nell'help di COPA-DATA

#### ZENON VIDEO-TUTORIAL

Esempi pratici di progettazione con zenon si trovano nel nostro canale YouTube (https://www.copadata.com/tutorial\_menu). I tutorial sono raggruppati per tema e forniscono una panoramica di come si lavora con i diversi moduli di zenon. Tutti i tutorial sono disponibili in inglese.

#### **GUIDA GENERALE**

Se mancano informazioni in questo capitolo dell'help o se avete richieste di aggiunte, contattate documentation@copadata.com via E-Mail.

#### SUPPORTO TECNICO ALLA PROGETTAZIONE

Per domande relative a progetti concreti, si prega di contattare il Customer Service via E-Mail all'indirizzo support@copadata.com.

#### LICENZE E MODULI

Se avete bisogno di moduli aggiuntivi o licenze, il nostro staff di sales@copadata.com sarà lieto di assistervi.

# 2 Automatic Line Coloring (ALC) - Topologia

La colorazione topologica delle linee è utilizzata per la semplice modifica dinamica automatica delle linee nell'ingegneria di processo (per i fluidi) e nella distribuzione dell'energia elettrica (per l'elettricità). Questo strumento consente di realizzare con facilità le colorazioni di reti topologiche.

Dato che la struttura della linea viene disegnata nell'immagine con tutti i suoi elementi topologici (come ad es., serbatoi e valvole, oppure generatori, interruttori e consumatori), questa struttura viene riprodotta internamente come modello, e il flusso di energia, sostanze e materiali viene visualizzato a Runtime.



Per consentire la creazione di modelli validi per diversi immagini, tutta la progettazione e la configurazione viene eseguita a livello dell'intero progetto. Ne deriva un modello topologico complessivo per un progetto, che viene utilizzato per analizzare lo stato delle linee (condutture/tubature) e per eseguire la loro colorazione.

L'intera topologia viene creata automaticamente a partire dalla progettazione grafica. Non sono necessarie altre operazioni di progettazione.



Partendo da una sorgente, l'algoritmo ALC passa attraverso ogni switch una sola volta per direzione.

#### **IMMAGINI DETTAGLI**

Per visualizzare singole immagini, un'area parziale può essere estratta dalla rete topologica e visualizzata singolarmente con l'aiuto di alias. Un'immagine dettagli (A pagina: 45) può essere visualizzata con i dati di differenti parti dell'impianto, per es. output o reti parziali.

## 3 Elementi ALC

L'Automatic Line Coloring (ALC) consente di colorare le linee in base allo stato del processo. Per la rappresentazione degli elementi topologici si utilizza l'elemento combinato. ALC è utilizzato per la semplice modifica dinamica automatica di linee nell'ingegneria di processo (per i fluidi) e reti topologiche nella distribuzione di energia elettrica (per l'elettricità).

#### CONFIGURAZIONE

In fase di progettazione, si distinguono due tipi di elementi d'immagine con diversa funzione. Da una parte ci sono gli elementi topologici (A pagina: 8) (sorgente, interruttore, sezionatore, carico, trasformatore o link), e dall'altra le linee (A pagina: 22).

Gli elementi topologici hanno una funzione ed un colore (sorgente e trasformatore). Se gli elementi topologici sono attivi, le linee in uscita adottano il loro colore se questi elementi sono una sorgente o un trasformatore; in caso si tratti, invece, di interruttore o link, le linee adottano il colore dell'input dell'elemento. Quando gli elementi topologici non sono attivi, invece, il colore delle linee è quello definito nella configurazione dell'elemento nell'Editor.

La funzione viene assegnata a questi elementi nelle proprietà dell'elemento combinato.

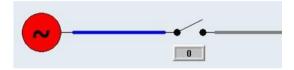


#### **ESEMPIO**

Una sorgente è collegata ad una linea. A questa linea è collegato un interruttore. A questo è collegata una seconda linea. Se la sorgente è attiva, la prima linea viene colorata fino all'interruttore utilizzando il colore della sorgente definito nelle proprietà di progetto alla voce "Automatic Line Coloring". L'altra linea (quella che si trova dopo l'interruttore) è colorata solo quando l'interruttore è chiuso.



#### Sorgente non attiva



### Sorgente attiva



#### Interruttore chiuso



#### Indefinito o in fault

## ♥Info

Il sistema rileva automaticamente se lo stato dell'elemento topologico è in uno stato *indefinito* o *in fault,*. In questo caso, le linee in uscita e tutti gli altri elementi vengono visualizzati per entrambi gli stati con il colore della sorgente *Undefined* predefinita.

## NUMERO DI INTERRUTTORI CHIUSI IN SEQUENZA

Il numero di interruttori chiusi in sequenza gioca un ruolo importante per il corretto funzionamento dell'algoritmo ALC.

**Suggerimento:** posizionare un massimo di 256 interruttori chiusi in sequenza fra sorgente e carico.



# 3.1 Elementi topologici via elemento combinato

Gli elementi topologici vengono creati nelle immagini di zenon utilizzando l'**elemento combinato**. Il loro stato determina la colorazione della linea connessa.

## Attenzione

Quando ALC è attivo, l'elemento combinato non ha alcuna influenza sul disegno delle linee. Controlla solo la visibilità degli elementi.

Questo significa che: anche le linee invisibili inoltrano sempre i loro colori!

Ciò vale anche per le linee ALC la cui visibilità è determinata da una variabile. Sono escluse le linee con **Alias**. Queste ultime visualizzano il colore, ma non lo inoltrano mai.

### **IMPOSTAZIONI**

Il valore della proprietà **Funktionstyp** (gruppo "Automatic Line Coloring" delle proprietà dell'elemento combinato) determina il tipo topologico dell'elemento combinato. Sono disponibili:

Tipo di funzione	Descrizione
Nessuna funzione	L'elemento non ha nessuna funzione in ALC. <b>Nota:</b> il tipo di funzione " <i>Nessuna funzione</i> " è il valore di default.
Sorgente	Determina il colore utilizzato per la colorazione a Runtime. Se la sorgente è attiva (valore: 1), a tutte le linee collegate che hanno l'opzione Farbe aus ALC impostata nelle gruppo Automatic Line Coloring delle proprietà dell'elemento, viene assegnato il colore della sorgente. Questo è il colore definito per la sorgente nelle proprietà di progetto. (per esempio serbatoi o generatori). Una sorgente è un unipolo a cui è assegnato un numero di sorgente statico. La sorgente può essere commutata tramite lo stato della sua variabile principale. Le sorgenti sono generalmente considerate sincrone con la rete e collegabili.  Per l'interblocco topologico (A pagina: 36) "Connessione di diversi livelli di tensione", si tiene conto della tensione nominale della sorgente.  Per maggiori dettagli sulla sorgente, consultare il capitolo Configurazione delle sorgenti (A pagina: 30).
Generatore	In linea di principio, un generatore si comporta come una sorgente, tranne per il fatto che si presume generalmente che sia indipendente e non sincrono con la rete.



Tipo di funzione	Descrizione
	Per l'interblocco topologico (A pagina: 36) <i>Collegamento reti</i> , si tiene conto del numero della sorgente collegata ad un generatore.
Interruttore	Un interruttore viene utilizzato per interrompere le linee. Se l'interruttore è <i>chiuso/attivo</i> (valore: 1), il collegamento tra due linee è chiuso e a Runtime la linea viene colorata con il colore definito della sorgente fino all'interruttore successivo. In questo caso, un interruttore inoltra il colore della sorgente della linea di ingresso alla linea di uscita.
	Se lo stato dell'interruttore è <i>in fault (disturbato)</i> (valore: 3) o <i>undefined (indefinito)</i> (valore: 2), o se lo stato della variabile principale è INVALID, la linea si colora del colore impostato come <i>Undefined</i> nella configurazione dell'ALC nelle proprietà di progetto. I colori sono configurati nella proprietà <b>ALC Konfiguration</b> del gruppo <b>Automatic Line Coloring</b> delle proprietà del progetto. Un interruttore restituisce quindi all'uscita (connessione 2) il numero di sorgente 0 (Undefined), invece del numero di sorgente in entrata.
	<b>Esempio:</b> vedere la sezione <b>Esempio interruttore - Colori da ALC</b> (A pagina: 14) di questa documentazione.
	<b>Nota</b> : se la proprietà <b>Eingang/Ausgang tauschen</b> è attiva, ingresso e uscita di questo elemento vengono invertiti per l'ALC.
Sezionatore	In linea di principio, un sezionatore si comporta come un <i>interruttore</i> . Tuttavia, un sezionatore nel modello topologico non può essere commutato sotto tensione - interblocco topologico "Sezionatore sotto carico" nel modulo "Comandi".
	Come per l'interruttore, anche per il sezionatore la variabile principale determina lo stato: <i>on, off, posizione intermedia, in fault.</i>
	<b>Nota</b> : se la proprietà <b>Eingang/Ausgang tauschen</b> è attiva, ingresso e uscita di questo elemento vengono invertiti per l'ALC.
Trasformatore	Un trasformatore è allo stesso tempo un carico e una sorgente. Viene utilizzato per scambiare il colore di ingresso (sorgente di input) con un colore di uscita (sorgente propria del trasformatore). Solo quando il trasformatore ha una linea d'ingresso attiva, anche la linea d'uscita viene visualizzata come attiva. Tuttavia, la linea di uscita non riceve il colore della linea di ingresso (come per l'interruttore), ma il colore della sorgente del trasformatore. È quindi necessario impostare una sorgente per ogni trasformatore. Un trasformatore non può essere commutato attivo o inattivo; è sempre attivo, indipendentemente dal valore della variabile collegata.



Tipo di funzione	Descrizione	
	<b>Nota</b> : se la proprietà <b>Eingang/Ausgang tauschen</b> è attiva, ingresso e uscita di questo elemento vengono invertiti per l'ALC.	
	Trasformatore per alimentazione invertita:	
	Per ottenere un trasformatore ad alimentazione invertita, è necessario selezionare per la proprietà <b>Quelle für Rückspeisung</b> (gruppo "Automatic Line Coloring" delle proprietà dell'elemento combinato) una sorgente diversa da <i>UNDEFINED [0]</i> . Questo significa che il trasformatore si comporta nello stesso modo in entrambe le direzioni - dall'ingresso all'uscita (direzione "avanti") e dall'uscita all'ingresso (direzione "indietro"). L'unica differenza è che per l'inoltro delle informazioni (ad esempio i colori) viene utilizzato il numero di sorgente della proprietà <b>Quelle für Rückspeisung</b> , non quello della proprietà <b>Quelle</b> .	
	<b>Nota:</b> gli stati errati della rete o gli errori di configurazione, come, per es., alimentazione simultanea di ingresso e uscita, oppure cortocircuito da ingresso e uscita, non vengono colorati in modo speciale. Questo significa che il trasformatore in grado di invertire l'alimentazione si comporta come due trasformatori collegati in modo antiparallelo che non sono in grado di invertire l'alimentazione.	
Condensatore	Il condensatore può essere collegato come carico solo su un lato. Per il <b>Calcolo load flow</b> , il condensatore serve come compensazione della potenza reattiva.	
Valvola	Una valvola si comporta in modo simile ad un <i>interruttore</i> , ma viene utilizzata in condutture di acqua e gas.	
	Valori della variabile principale:	
	▶ Valvola OFF: valore <i>0</i> -> Valvola chiusa -> nessuna inoltro.	
	<ul> <li>Valvola ON: valore 1 -&gt; Valvola completamente aperta -&gt; inoltro.</li> </ul>	
	<ul> <li>Valore valvola 2 (intermediate) -&gt; Valvola parzialmente aperta -&gt; inoltro</li> </ul>	
	▶ Valore valvola <i>3 (errore)</i> -> Valvola disturbata	
	<b>Nota</b> : se la proprietà <b>Eingang/Ausgang tauschen</b> è attiva, ingresso e uscita di questo elemento vengono invertiti per l'ALC.	
Valvola di ritegno	La <i>valvola di ritegno</i> inoltra informazioni solamente in una sola direzione.	



Tipo di funzione	Descrizione
	Valori della variabile principale:
	<ul> <li>Valore 0:</li> <li>L'inoltro non è attivo (= la valvola è chiusa)</li> </ul>
	Valore 1 o 2: L'inoltro è possibile solamente in una direzione. Il colore della sorgente viene inoltrato solamente solo dall'ingresso all'uscita. Non è previsto un inoltro in direzione opposta Questo vale anche per l'inoltro delle informazioni ALC per il colore della messa a terra.
	<ul> <li>Valore 3:</li> <li>L'inoltro è indefinito. Questo si verifica, ad esempio, quando la valvola di ritegno è disturbata. In questo caso, lo stato viene inoltrato solo all'uscita.</li> </ul>
	<b>Nota</b> : se la proprietà <b>Eingang/Ausgang tauschen</b> è attiva, ingresso e uscita di questo elemento vengono invertiti per l'ALC.
	La <i>valvola di ritegno</i> è considerata anche dall'interblocco topologico (A pagina: 36).
Utilizzatore	Determina la fine della linea. Non ha alcuna influenza sul calcolo del colore, ma viene utilizzato esclusivamente per garantire che il modello possa essere riprodotto completamente. Se si desidera accedere al modello con programmi esterni (ad es. VBA), il carico (utilizzatore) può essere necessario per ulteriori calcoli e in quel caso dovrà essere progettato di conseguenza.  Nei progetti del settore Energy, il carico viene utilizzato per rappresentare le utenze. Queste ultime vengono prese in considerazione per il calcolo degli interblocchi topologici ALC (nel modulo Comandi) 'Sconnessione carico'.
Terminazione	Per fine bus di raccordo. Sopprime il messaggio di errore "Linea è collegata solamente da un lato" durante la compilazione nell'Editor.
Link	Un link viene utilizzato per continuare una linea in un'altra posizione. Se un link viene "alimentato" da una linea, anche tutti gli altri link con lo stesso nome sono alimentati dalla stessa sorgente/dalle stesse sorgenti. Non importa se i link sono nella stessa immagine o in immagini completamente diverse nel progetto. In questo modo è possibile realizzare reti topologiche per più immagini. Nel progetto sono consentiti più di due link con lo stesso nome.
	I link sono configurati con la proprietà <b>Nome link</b> .



Tipo di funzione	Descrizione
	I link possono essere alimentati contemporaneamente da più linee, oppure alimentare a loro volta più uscite. In linea di principio, non c'è nessuna differenza fra input e output. I colori ALC delle sorgenti vengono trasmessi a tutte le linee collegate.
	Un link non può essere attivato o disattivato con una modifica del valore della variabile collegata: è sempre attivo Pertanto non è obbligatorio collegare l'elemento combinato con una variabile.  Attenzione: due elementi di tipo "link" non possono essere collegati direttamente ad una linea. In mezzo deve sempre trovarsi un altro elemento topologico (interruttore/sezionatore o trasformatore).

Il numero di sorgente specificato (per i tipi di funzione "Sorgente" e "Trasformatore") viene inoltrato alle utenze (carichi) tramite interruttori chiusi (sezionatori, valvole ecc.). I colori di tutte le linee connesse e degli elementi topologici sono calcolati dinamicamente a partire dalla somma superiore dei numeri delle sorgenti di alimentazione.

### **SORGENTE E NOME LINK**

Parametro	Descrizione	
Qui viene assegnata una sorgente all'elemento. Nel menù a te disponibili tutte le sorgenti definite nella configurazione ALC (r proprietà del progetto). Vengono visualizzati i nomi delle sorg Questa proprietà è attiva solo se è stato selezionato il tipo di fi sorgente', 'trasformatore' o 'generatore'.		
	Per maggiori dettagli sulla sorgente, consultare il capitolo Configurazione delle sorgenti (A pagina: 30).	
	<b>Attenzione:</b> non utilizzare le sorgenti di sistema predefinite (ID 09). Progettare per questo collegamento sorgenti proprie:	
	<ul> <li>Per configurare sorgenti proprie, nel gruppo Automatic Line</li> <li>Coloring delle proprietà di progetto, cliccare sul pulsante della proprietà ALC Konfiguration.</li> </ul>	
	Le sorgenti di sistema <i>UNDEFINED [0]</i> , <i>GROUND FAULT [1]</i> , <i>SHORT FAULT [2]</i> e <i>GROUNDED [3]</i> sono previste esclusivamente per la configurazione della messa a terra.	
	Le sorgenti di sistema predefinite, da SYSSOURCE4 [4] a SYSSOURCE9 [9], fungono da placeholder.	
Nome link	Qui si imposta liberamente il nome link per il tipo funzione <i>Link</i> . Tutti i nomi link identici nel progetto sono correlati tra loro.	



Parametro	Descrizione
	Per ulteriori informazioni, vedere il tipo di funzione <i>Link</i> . Queste proprietà è attiva solamente se è stato selezionato <i>Link</i> come tipo di funzione.

#### VARIABILI DEGLI ELEMENTI TOPOLOGICI

Affinché un interruttore, un sezionatore, una valvola, ecc. ricevano informazioni sullo stato (aperto, chiuso, difettoso), al rispettivo elemento combinato deve essere collegata una variabile di tipo BOOL o intero come variabile principale.

## Esempio:

▶ Driver IEC870: variabili con **Typ ID** *T01..T37* 

▶ Driver IEC850: variabili \*/Pos/stVal[ST]

▶ Driver DNP3...: variabili input.

Prerequisito: **DPI/DPC Mapping** non deve essere stato disattivato nel driver.

## ♥Info

Solo i primi due bit della variabile principale sono considerati per la posizione dell'interruttore.

- ▶ Il primo bit rappresenta il vero e proprio processo di commutazione; 0 corrisponde a OFF, e 1 a ON.
- Il secondo bit è il bit di errore. Se il valore di questo bit è 0, non c'è nessun errore.

Anche lo stato di una sorgente ("disponibile" (ON)/"non disponibile" (OFF)) viene analizzato tramite la variabile principale collegata. Per questa analisi si raccomanda l'uso di una variabile del driver interno del tipo di dati BOOL. Poi (come di consueto nella pratica) la sorgente può essere collegata al resto della topologia tramite un *interruttore* o un *sezionatore*. In questo modo è possibile inoltrare il colore della sorgente, a seconda della posizione dell'interruttore.

**Nota:** per la variabile principale di una sorgente collegata alla rete tramite un *interruttore/sezionatore* (ad esempio "terra"), creare una variabile per il **driver interno**. Per questa variabile, configurare per la proprietà **Funzionamento** il valore *Rete*, e per la proprietà **Valore iniziale** il valore *1* ("sempre disponibile"). Queste proprietà si trovano nel gruppo **Variabili Interne** delle proprietà del progetto. In alternativa, è possibile collegare una *sorgente* anche direttamente alla variabile di processo (la *sorgente* e il relativo *interruttore*). Questo consente di disabilitare o bypassare l'interblocco topologico quando si commuta la sorgente.



#### **STATI**

Per gli stati si applica quanto segue:

- Un interruttore e una sorgente sono attivi (chiusi) quando il valore della variabile collegata è 1.
- ▶ Un interruttore è in fault se il valore della variabile collegata è >1, oppure ha il bit di stato *INVALID*.

Un interruttore in fault restituisce alla sua uscita (connessione 2) il numero di sorgente 0 (Undefined), anziché il numero della sorgente in ingresso. Nella direzione dall'uscita all'ingresso, l'interruttore si comporta come fosse aperto.

**Nota:** se la variabile principale di un interruttore ha lo stato *INVALID*, tutta la parte seguente della rete è *INVALID*, perché lo stato della rete non è noto. Lo stato *INVALID* viene inoltrato tramite interruttori successivi chiusi.

## **A**Attenzione

Se nei singoli stati dell'elemento combinato si attiva l'opzione **Da ALC** sia per il colore che per il colore di riempimento, a Runtime non vengono colorate solo le linee, ma anche gli elementi topologici.

## 3.1.1 Esempio interruttore - Colore da ALC

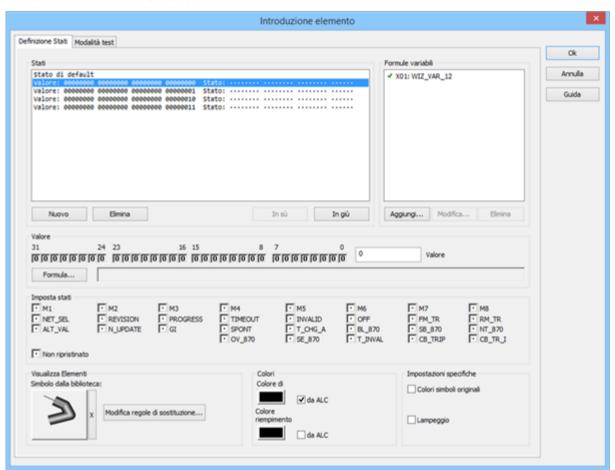
#### **ESEMPIO 1**

Elemento combinato con valore di stato 00 e colore linea da ALC:

- 1. Configurazione nell'Editor:
  - ▶ Elemento combinato con valore di stato 00



Colore linea da ALC attivo.



- 2. Risultati a Runtime per:
  - ▶ Colore sorgente: verde.
  - ▶ Colore per "non alimentato": bianco.
  - ▶ Stato interruttore: *off/aperto* (valore *0*)



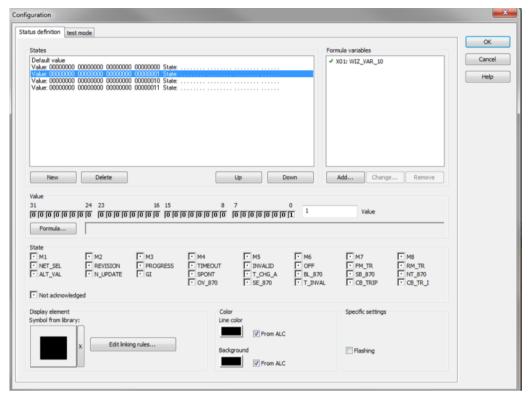
## **ESEMPIO 2**

Elemento combinato con valore di stato 01 e colori da ALC:

- 1. Configurazione nell'Editor
  - ▶ Elemento combinato con valore di stato 01
  - ▶ Colore linea da ALC attivo.



Colore di riempimento da ALC attivo.



- 2. Risultati a Runtime per:
  - ► Colore sorgente: *verde*
  - ► Colore per "non alimentato": bianco
  - ▶ Stato interruttore: *on/chiuso* (valore 1)



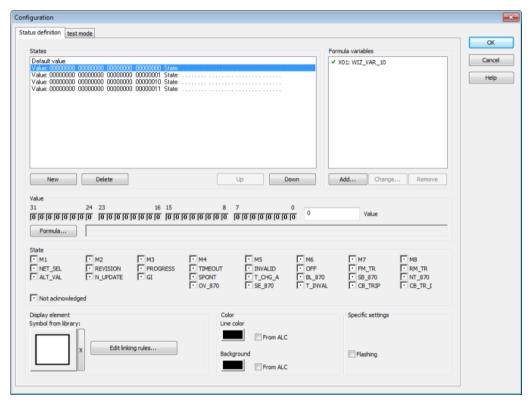
### **ESEMPIO 3**

Elemento combinato con valore di stato 00 senza colori da ALC:

- 1. Configurazione nell'Editor:
  - ▶ Elemento combinato con valore di stato 00



▶ Colore linea da ALC non attivo.



- 2. Risultati a Runtime per:
  - ▶ Colore sorgente: verde
  - Colore per "non alimentato" e colore di costruzione della linea: bianco
  - ▶ Colore definito per linea e riempimento dell'elemento combinato: nero
  - ▶ Stato interruttore: *off/aperto* (valore *0*)



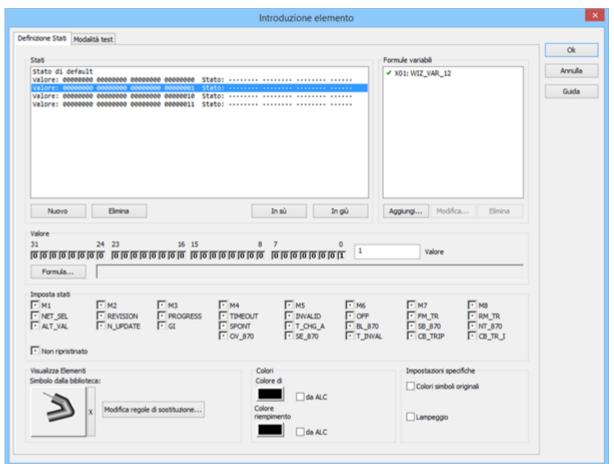
### **ESEMPIO 4**

Elemento combinato con valore di stato 01 senza colore da ALC:

- 1. Configurazione nell'Editor
  - ▶ Elemento combinato con valore di stato 01
  - ▶ Colore linea da ALC non attivo.



▶ Colore di riempimento da ALC non attivo.



- 2. Risultati a Runtime per:
  - Colore sorgente = verde.
  - ▶ Colore per "non alimentato" e colore di costruzione della linea: bianco
  - ▶ Colore definito per linea e riempimento dell'elemento combinato: nero
  - ▶ Stato interruttore: *on/chiuso* (valore 1)



## 3.1.2 Punti di connessione degli elementi topologici

Durante la progettazione, una linea viene collegata ad un elemento topologico (elemento combinato) sovrapponendo gli elementi nell'immagine in corrispondenza di cosiddetti punti di connessione dell'elemento combinato. Ad ogni punto di connessione è possibile collegare solo una linea alla volta.. Sono considerate collegate tutte le linee il cui inizio si trova all'interno dell'area definita (topologia dalla grafica).



### Attenzione

Utilizzare gli elementi ALC solo quando non ruotati, perché:

Il calcolo del modello topologico per l'ALC avviene nell'Editor sulla base delle posizioni degli elementi nello stato non-ruotato e senza tener conto di ogni tipo di dinamica.

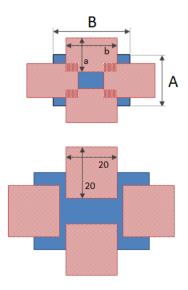
#### PUNTI DI CONNESSIONE ED AREE DI CONNESSIONE

- L'area di collegamento per un punto di connessione si trova al centro di ciascun lato dell'elemento combinato. Ogni elemento combinato, dunque, ha 4 punti di connessione.
- La dimensione di un'area di connessione corrisponde ai 2/3 dell'altezza e della larghezza di un elemento combinato, ma non supera in ogni caso i 20 pixel.
- Ogni area di connessione è centrata in mezzo al relativo angolo dell'elemento e si estende simmetricamente verso l'interno e verso l'esterno, rispettivamente per al massimo 10 pixel.

## Attenzione

Se l'elemento combinato è più piccolo di 30 pixel, le aree di connessione si sovrapporranno all'interno dell'elemento. Linee che si toccano possono causare errori (compilazione, colorazione).

Nella seguente immagine si possono vedere i possibili punti di connessione per elementi combinati più piccoli o più grandi di 30 pixel.



### Colori:

▶ Blu: elemento Combinato



Rosso: aree di connessione.

#### Dimensioni:

- ▶ A: altezza dell'elemento combinato
- **B**: larghezza dell'elemento combinato.
- **a**: larghezza dell'area di connessione: 2/3 di **A**, ma al massimo 20 pixel.
- **b**: lunghezza dell'area di connessione: 2/3 di **B**, ma al massimo 20 pixel.

#### **REGOLE**

- Se una linea si trova al di fuori dell'area di connessione, il sistema non rileva una connessione e quindi la linea non verrà colorata. E non verrano colorate neanche le linee successive.
- Per sorgenti, utilizzatori e *Links*, possono essere usati in linea di principio tutti i punti di connessione descritti.
  - **Attenzione:** per sorgenti e utilizzatori è possibile utilizzare un solo punto di connessione alla volta. Se si utilizzano più punti di connessione contemporaneamente, possono verificarsi stati non definiti.
  - Per gli elementi di tipo *Link*, invece, è possibile utilizzare contemporaneamente più punti di connessione. Le informazioni sul colore in ingresso sono distribuite uniformemente a tutte le linee.
- Per interruttori/separatori/valvole e trasformatori, la connessione 1 (input) è a sinistra o in alto, mentre la connessione 2 (output) è a destra o in basso. Questo ordine può essere modificato con la proprietà **Eingang/Ausgang tauschen**.
  - **Attenzione:** per interruttori e trasformatori è necessario assicurarsi che venga utilizzato un solo punto di connessione di alimentazione e un solo punto di connessione in uscita alla volta. L'impiego simultaneo di più punti di connessione per input e output può generare incongruenze e, quindi, non è consentito.
- Quanto segue si applica a tutti gli elementi topologici: a ogni punto di connessione è possibile collegare una sola linea. Eventuali diramazioni non possono essere realizzate direttamente sull'elemento, ma devono essere configurate usando linee.

## 3.1.3 Inverti Ingresso/Uscita

Quando si progetta un trasformatore, un sezionatore o un interruttore, input e output possono essere invertiti. Procedura::

- 1. Come **Funktionstyp**, selezionare *trasformatore*, *sezionatore* o *interruttore*.
- 2. Attivare la checkbox **Eingang/Ausgang tauschen**.

L'input verrà poi posizionato a destra o in basso e l'output a sinistra o in alto.



#### **PANORAMICA**

Configurazione dispositivo.	Input	Output
Normale	Sinistra	Destra
Normale	In su	In basso
Invertito	Destra	Sinistra
Invertito	In basso	In su

#### 3.1.4 Punti di misurazione

Per visualizzare le sorgenti ALC che alimentano correntemente l'elemento topologico o che provengono da questo elemento, si collegano variabili.

Queste ultime ricevono i valori correnti dal modulo ALC. Tramite queste variabili si possono visualizzare i nomi delle sorgenti del modulo ALC.

Queste proprietà sono riassunte nell'area **Stato** del gruppo **Automatic Line Coloring** delle proprietà dell'elemento combinato.

Le proprietà configurabili sono:

- ► Sorgente in attesa Input (Tipo di dato STRING)
- Sorgente in attesa Output (Tipo di dato STRING)
- Sorgente massima priorità Input (Tipo di dato numerico)
- Sorgente massima priorità Output (Tipo di dato numerico)

#### **VISUALIZZAZIONE A RUNTIME**

Nel Runtime di zenon, le variabili collegate vengono visualizzate con i seguenti valori:

- Numero (A pagina: 30) delle sorgenti in attesa (tipo di dati STRING):
  - Numero (i) sorgente in attesa: i numeri di tutte le sorgenti in attesa sono combinati in una variabile STRING.
    - Questo vale sia per input che per output.
    - Più numeri di sorgente sono separati da un punto e virgola (;) L'ordinamento viene



eseguito in base alla priorità della sorgente.

**Nota:** in caso di fornitura multipla, la sorgente viene rappresentata con diverse voci all'ingresso.

- Vuota >: non alimentato
- Numero della sorgente con la massima priorità (variabile numerica):
  - 0 o superiore: numero della sorgente con la massima priorità. Questo vale sia per *input* che per *output*.
  - ▶ -1: non alimentato

## 3.2 Linee

Le linee sono rappresentate dagli elementi vettoriali Linea, Polilinea e Tubatura.

Se la proprietà **Farbe aus ALC** è attivata per una linea, il colore è determinato dalla configurazione ALC. Le linee vengono colorate automaticamente dal sistema in base allo stato degli elementi topologici e alle impostazioni ALC. Il colore è normalmente determinato dal numero della sorgente di massima priorità di ciò che attraversa la linea. Se lo stato è *vuoto/non alimentato*, l'elemento non è colorato in base alle configurazioni dell'**Automatic Line Coloring**. In questo caso, per la visualizzazione a Runtime viene utilizzata la configurazione della proprietà **Linienfarbe** (del gruppo **Linie**) o della proprietà **Linienfarbe** (del gruppo **Linie**) o della

#### Attenzione

Anche le linee invisibili che hanno la proprietà **Farbe aus ALC** attivata, inoltrano sempre il colore agli elementi ALC collegati. Ciò avviene indipendentemente dal fatto che siano visibili o invisibili a Runtime.

**Eccezione:** le linee con **Alias** visualizzano il colore, ma non lo inoltrano mai.

Nota: le ragioni per cui una linea può essere invisibile a Runtime sono da ricercare:

- Nella configurazione delle proprietà della Sichtbarkeit:
   Queste proprietà si trovano nel gruppo Sichtbarkeit/Blinken delle proprietà della linea.
- Stati dell'elemento combinato correntemente non corrispondenti alla configurazione.

Il colore ALC viene comunque inoltrato. Il valore della variabile collegata è irrilevante. Gioca un ruolo solo per la visibilità, non per l'inoltro del colore.

È possibile definire il tipo di visualizzazione della linea utilizzando i menù a tendina:

- Vorrang bei Darstellung
- Mehrfachversorgung darstellen
- gesicherte Versorgung darstellen



Nelle proprietà delle linee, sono disponibili le seguenti opzioni:

Parametro	Descrizione
Farbe aus ALC	Attiva la colorazione automatica delle linee per questo elemento vettoriale.  Questo significa: la linea viene colorata se la sorgente che la alimenta è attiva e se tutti gli interruttori/le valvole che portano dalla sorgente alla linea sono chiusi. Se la linea è alimentata da una sola sorgente, per la colorazione viene utilizzato il colore sorgente impostato. La larghezza della linea non viene modificata.
	<b>Nota:</b> se si attiva l'opzione <b>Alias</b> , il funzionamento sopra descritto cambia. In questo caso la linea utilizza il colore di un altro elemento e non lo inoltra.
Vorrang bei Darstellung	Definisce se viene visualizzata <i>Fornitura multipla,Secured supply,</i> o entrambe le opzioni. Default: <i>Fornitura multipla</i>
Secured supply	L'elemento viene visualizzato secondo le regole di secured supply.
	Si ha "Secured supply" quando una linea è alimentata da una sorgente non di sistema mediante due diversi interruttori o trasformatori. Le sorgenti di sistema non contribuiscono al "secured supply", ma non lo escludono.
Fornitura multipla	L'elemento viene visualizzato secondo le regole della fornitura multipla.
	Una linea è considerata a "fornitura multipla" se è alimentata da almeno due sorgenti diverse. È irrilevante se le sorgenti sono sorgenti di sistema o sorgenti utente e da quale parte la linea è alimentata dalle sorgenti.
Nessuna priorità	le regole di colorazione per <i>Fornitura multipla</i> e per <i>Secured supply</i> sono applicate contemporaneamente se entrambi i criteri sono soddisfatti.  Questo significa: la linea viene visualizzata a doppia larghezza e a trattini di due colori, quando sono effettuate le seguenti configurazioni:
	Fornitura multipla e Secured supply
	<ul> <li>Per "Priorità di visualizzazione" è stato selezionato il valore Nessuna priorità</li> </ul>



Parametro	Descrizione
	<ul> <li>Per la visualizzazione della "Fornitura multipla" è impostata l'opzione Due sorgenti ad alta priorità</li> </ul>
	<ul> <li>Per la visualizzazione di "Secured supply" è impostata l'opzione Doppia larghezza</li> </ul>
Mehrfachversorgung darstellen	Se una linea è alimentata contemporaneamente da più sorgenti diverse, si parla di "Fornitura multipla". Qui si definisce come visualizzare le linee con fornitura multipla.
	Default: Sorgente di massima priorità
Sorgente di massima priorità	La linea adotta sempre il colore di linea della sorgente con la massima priorità.  Nota: le priorità corrispondono alla successione selezionata nella configurazione ALC.
Due sorgenti ad alta priorità:	Rilevante per linee alimentate da due o più sorgenti diverse. Le due sorgenti con la massima priorità determinano la colorazione. La linea viene visualizzata a trattini di questi due colori. La lunghezza del trattino può essere definita tramite la proprietà <b>Strichelungslänge mehrfachversorgt</b> .
	Nella fornitura multipla, le sorgenti di sistema sono considerate come sorgenti reali, e colorano le linee in due colori, se sono state configurate di conseguenza.
Colore alternativo	Viene utilizzato il colore specificato nella proprietà <b>Alternative Farbe</b> .
Strichelungslänge mehrfachversorgt	Definisce la lunghezza in pixel del trattino per linee, polilinee o tubature; questo valore viene utilizzato per la colorazione ALC dei trattini quando per la proprietà <b>Mehrfachversorgung darstellen</b> è stata configurata l'opzione <i>Due sorgenti ad alta priorità</i> .  Valori possibili:  Minimo: 0 (lunghezza tratto automatica)
	► Massimo: <i>32767</i>
	Default: 0
Alternative Farbe	Colore alternativo per la colorazione ALC di linee, polilinee o tubature in caso di "fornitura multipla".
gesicherte Versorgung	Se una linea è alimentata più volte (in parallelo) da un'unica



Parametro	Descrizione
darstellen	sorgente, si parla di <b>secured supply</b> . Qui si definisce il modo in cui viene visualizzata la <b>secured supply</b> .
	Una linea viene visualizzata sempre secondo le regole che si applicano a secured supply se è alimentata almeno tramite due interruttori con una sorgente reale (non una sorgente di sistema).
	Default: normale
Doppia larghezza	Rilevante per linee alimentate più volte da un'unica sorgente (secured). In questo caso la linea viene visualizzata con una larghezza doppia a quella configurata.
	Esempio: in caso di "secured supply", una linea per cui è stata configurata una larghezza di 5, viene visualizzata con una larghezza di 10. Se questa linea viene alimentata da due o più sorgenti diverse (fornitura multipla), la larghezza della linea non cambia!
	Il colore è <i>sempre</i> determinato dalla sorgente a più alta priorità!
Doppia luminosità	Rilevante per linee alimentate più volte da un'unica sorgente (secured). In questo caso, la linea viene tracciata con una luminosità doppia rispetto a quella progettata.  Se questa linea viene alimentata da due o più sorgenti diverse (fornitura multipla), il colore della linea non cambia!  Se questa linea viene alimentata più volte da un'unica sorgente (secured supply), viene visualizzata con una luminosità doppia rispetto a quella configurata .  Formula per il calcolo della doppia luminosità:
	► Il colore RGB impostato viene convertito nello spazio di colore HLS.
	L (luminanza = luminosità) viene ricalcolata con NewLuminance = 240*3/4 + L/4
	Il valore del colore viene ricalcolato con la nuova luminosità nello spazio di colore RGB.
	Il colore è <i>sempre</i> determinato dalla sorgente a più alta priorità!
Normale	L'elemento viene visualizzato con il colore della sorgente e con la larghezza impostata.



Parametro	Descrizione
Alias verwenden	Attiva: alias viene usato.
	La linea visualizza il colore ALC di un altro elemento ALC.
	<b>Esempio:</b> una linea non collegata ad altri elementi in un'immagine separata rappresenta simbolicamente lo stato di un intero ramo della <b>rete topologica</b> , se la linea è un <b>Alias</b> dell'interruttore magnetotermico.
Alias	Apre la finestra di dialogo (A pagina: 45) per la selezione di un alias di un elemento ALC il cui colore deve essere visualizzato dalla linea.

## ♥Info

I colori delle sorgenti e le priorità delle stesse vengono definiti nelle proprietà del progetto.

Le sorgenti definite dall'utente devono avere un ID superiore a 9. Gli ID fino a 9 sono riservati alle sorgenti di sistema.

## ¶Info

Il calcolo del colore di una linea a Runtime viene effettuato in base alla seguente lista di priorità:

- Automatic Line Coloring (Priorità maggiore, prevale su tutte le altre impostazioni)
- 2. Cambio colori dinamico
- 3. Colori statici

## 3.2.1 Esempio

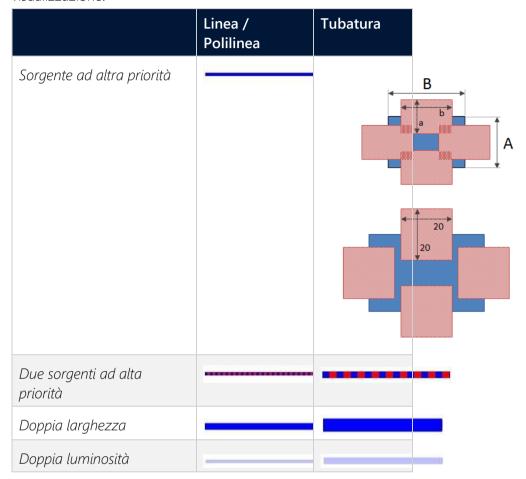
Di seguito si presume che alla 'Sorgente 0' sia assegnato il colore blu, mentre alla 'Sorgente 1' sia assegnato il colore rosso. Inoltre, la "sorgente 0" è quella con la maggiore priorità.

Sorgente 0

Sorgente 1



Tenendo presenti questi presupposti e le diverse opzioni possibili, risultano i seguenti esempi di visualizzazione:



## 3.2.2 Punti di connessione di linee

La connessione di una linea (linea, polilinea o tubatura) ad un'altra avviene sovrapponendo il disegno nell'immagine in corrispondenza dei cosiddetti "punti di connessione" delle linee. I punti di connessione - in realtà si tratta di aree di connessione - si trovano all'inizio e alla fine di ogni linea e sono larghi più o meno 3 Pixel.

## **E**sempio

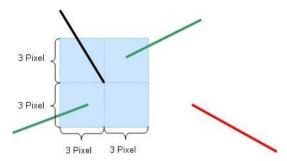
Il punto iniziale di una linea ha le coordinate (punto di partenza x/punto di partenza y): 150/100 Pixel.

Ne risulta un'area di connessione (x / y): 147 - 153 / 97 - 103 Pixel.



Se l'inizio della linea o la fine della stessa linea, o quella di una o più altre linee si trovano all'interno di quest'area, le linee vengono connesse automaticamente senza che ci sia bisogno di ulteriori impostazioni. Una semplice sovrapposizione delle aree di connessione delle singole linee non è sufficiente!

Nella seguente illustrazione viene rappresentata graficamente l'area di connessione (le linee verdi sono collegate a quella nera, la linea rossa no):



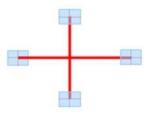
## **♥Info**

In un'area di connessione può essere collegato un numero qualsiasi di linee.

## **△**Attenzione

Se una linea si trova fuori dell'area di connessione (come, ad esempio, la linea rossa dell'illustrazione), non verrà stabilita nessuna connessione e non ci sarà, dunque, una colorazione della linea. E non verrano colorate neanche le linee successive.

Incroci di linee possono essere disegnati con facilità, collocando le estremità delle linee stesse al di fuori dell'area di connessione.



### Attenzione

Usare gli elementi ALC solamente nello stato non-ruotato. perché:

Il calcolo del modello topologico per ALC avviene nell'Editor sulla base delle posizioni degli elementi nello stato non-ruotato e senza tener conto di ogni tipo di dinamica.



## 3.3 Controllo della progettazione

Progettare gli elementi topologici e le linee desiderate in una o più immagini e salvarle. Utilizzare i comandi **Crea tutti i file Runtime** oppure **Compila file modificati** per verificare la presenza di errori o conflitti nelle immagini. Se sono presenti errori e/o conflitti, nella finestra di emissione vengono visualizzati i messaggi di errore o gli avvisi corrispondenti.

## ¶Info

Cliccare due volte sulla riga corrispondente della finestra di emissione. L'immagine contenente l'elemento configurato in modo erroneo verrà aperta automaticamente. Se questo elemento è parte di un simbolo, quest'ultimo verrà selezionato automaticamente.

Possono essere visualizzati i seguenti messaggi di errore.

- ALC: immagine '%s' sulla linea '%s' sono collegati 2 elementi con differenti numeri Link o nomi link. (Doppio-click per aprire l'immagine e selezionare la linea)
- ALC: immagine '%s' Per l'elemento '%s' sono impostati più di due punti di connessione. Per ciascun elemento possono essere utilizzati solo un'entrata e un'uscita. (Doppio-click per aprire l'immagine e selezionare l'elemento)

Possono essere visualizzati i seguenti avvisi.

- ► ALC: Immagine '%s' La linea con Alias '%s' è collegata con una linea non-Alias. (Doppio-click per aprire l'immagine e selezionare la linea)
- ALC: Immagine '%s' L'elemento con Alias '%s' è collegato con una linea non-Alias. (Doppio-click per aprire l'immagine e selezionare l'elemento)
- ALC: Immagine '%s' L'elemento non Alias '%s' è collegato ad un Alias di linea. (Doppio-click per aprire l'immagine e selezionare l'elemento)
- ALC: ALC: Immagine '%s' La linea '%s' è collegata solamente da un lato. (Doppio-click per aprire l'immagine e selezionare la linea)
- ▶ ALC: Immagine '%s' L´elemento '%s' non è collegato. (Doppio-click per aprire l´immagine e selezionare l'elemento)
- ▶ ALC: Immagine '%s' L'elemento '%s' è collegato solamente da un lato. (Doppio-click per aprire l'immagine e selezionare l'elemento)

Nei messaggi d'errore o negli avvisi, gli elementi corrispondenti sono identificati utilizzando il rifermento dell'elemento. Questo riferimento serve anche da chiave di collegamento per gli alias ALC.



# 4 Configurazione

Per configurare l'ALC:

- 1. Nelle proprietà di progetto, passare alla proprietà **ALC Konfiguration** del gruppo **Automatic Line Coloring**.
- 2. Cliccare sul pulsante ....
- 3. Si apre la finestra di dialogo di configurazione:
- 4. Configurare le proprietà desiderate per:
  - ► Sorgenti (A pagina: 30)

Creare una nuova sorgente.

Per farlo, cliccare sul pulsante **Nuovo**. Questo crea una nuova voce con il nome *Sorgente* [numero progressivo] alla fine dell'elenco delle sorgenti.

**Nota:** si deve tenere presente che le sorgenti di sistema (ID 0..9) hanno un significato predefinito o sono riservate alle versioni future.

Quindi configurare i colori della nuova sorgente selezionando il valore del colore con un clic del mouse e premendo il pulsante ... . Si apre un menù a tendina per la selezione dei colori.

Tenere presenti anche i principi che si applicano alla colorazione di *UNDEFINED* (A pagina: 35).

Interblocchi (A pagina: 36)

Configurare gli **interblocchi topologici** che il modulo **Comandi** deve tenere in considerazione.

**Nota:** questa scheda è disponibile solo con una licenza valida per il modulo opzionale **ALC - Pacchetto topologico**.

► Marker immagine (A pagina: 42)

Configurare la tabella colori per il marker immagine della **Posizione guasto basato su impedenza**.

**Nota:** questa scheda è disponibile solo con una licenza valida per il modulo opzionale **ALC - Pacchetto topologico**.

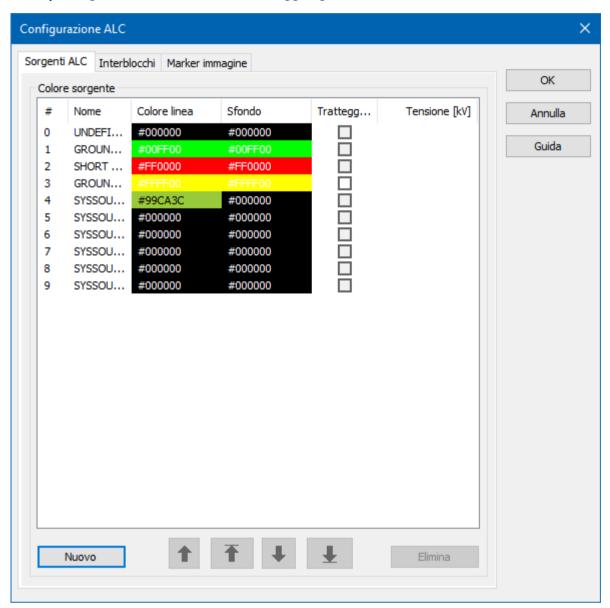
# 4.1 Configurazione delle sorgenti

Le sorgenti, i loro nomi e il loro colore (successione e priorità), vengono configurate nelle proprietà di ogni singolo progetto, alla voce **ALC Konfiguration**. Le sorgenti con ID compreso fra 0 e 9 sono riservate alle sorgenti di sistema. Non è consentito modificare la funzionalità di quelle sorgenti di sistema che ne hanno già una (per es. GROUNDED - il colore della sorgente "messa a terra"). Quelle, invece, che nella versione corrente di zenon non hanno ancora nessuna funzionalità, sono riservate a versioni future del programma.



I colori sorgente da ID #10 sono liberamente disponibili per gli elementi topologici.

**Esempi:** sorgente "Generatore" o "110kV". Aggiungere altri colori.



#### **COLORI SORGENTE**

Parametro	Descrizione
Numero	Numero interno progressivo e univoco, che consente un'identificazione chiara della sorgente. Questo numero viene assegnato automaticamente dal sistema e non può essere modificato.
	<b>Attenzione:</b> i numeri da 0 a 9 sono riservati alle sorgenti di sistema e non devono essere usati per le sorgenti specifiche dell'utente.



Parametro	Descrizione	
Nome	Nome logico per la sorgente (ad esempio: "acqua" o "messa a terra").  Questo nome viene utilizzato anche per la selezione della sorgente per gli elementi combinati. È possibile modificare il nome facendo clic con il tasto sinistro del mouse sul nome della sorgente. In questo caso, il campo di inserimento passa alla modalità di modifica. Le modifiche vengono applicate quando si preme il <b>tasto Ins</b> , oppure si seleziona un'altra sorgente.  Nota: i nomi non sono traducibili.	
Colore linea	Colore di linea della sorgente in questione. Viene utilizzato per disegnare linee, polilinee, ma anche come colore esterno per le tubazioni.	
Colore di riempimento		
Tratteggiato	Tipo di visualizzazione per le sorgenti con messa a terra.	
	<ul> <li>Attivo: La linea per la sorgente con messa a terra viene visualizzata tratteggiata a Runtime.</li> </ul>	
	Non attivo: La linea per la sorgente con messa a terra viene visualizzata normalmente a Runtime.	
	<b>Nota:</b> questa checkbox può essere attivata solo per la sorgente di sistema <b>GROUNDED</b> . Per tutte le altre sorgenti, questa checkbox è visualizzata in color grigio e, dunque, disabilitata.	
Tensione [kV]	Tensione nominale della sorgente in kilovolt. Questa opzione non è disponibile per le sorgenti di sistema.	
	Default: vuoto	
	Area di input:	
	▶ 0 - 4000 KV	
	Le cifre decimali devono essere separate da un punto (.).	
	▶ Gli inserimenti non validi sono impostati su 0.	
	Gli input negativi sono cambiati in positivi.	
Nuovo	Aggiunge un nuovo colore.	
Elimina	Cancella il colore selezionato.	
Su (freccia)	Sposta la sorgente selezionata di una posizione verso l'alto.	
Sposta inizio (freccia)	Sposta la sorgente selezionata all'inizio della lista.	



Parametro	Descrizione
Giù (freccia)	Sposta la sorgente selezionata di una posizione verso il basso.
Sposta fine (freccia)	Sposta la sorgente selezionata alla fine della lista.

#### CHIUDERE LA FINESTRA DI DIALOGO

Opzione	Descrizione
ОК	Accetta le modifiche in tutte le schede e chiude la finestra di dialogo.
Annulla	Annulla tutte le modifiche in tutte le schede e chiude la finestra di dialogo.
Guida	Apre la guida online.

I colori possono essere configurati direttamente inserendo il codice esadecimale corrispondente o tramite una tavolozza di colori.

### Per input diretto:

- 1. Cliccare con il tasto sinistro del mouse sul nome del colore.
  - Il campo passerà in modalità di modifica.
- 2. Inserire il codice.
- 3. Premere il tasto INVIO, oppure selezionare un'altra sorgente per applicare la modifica.

### Con una tavolozza di colori:

- 1. Selezionare la riga desiderata.
- 2. Cliccare sul pulsante ... che si trova dietro la denominazione del colore.

**Nota:** il pulsante ... diventa visibile solamente quando si clicca sull'inserimento con il tasto sinistro del mouse.

- La tavolozza colori si apre in un menù contestuale.
- 3. Selezionare il colore desiderato.

Il codice esadecimale descrive un valore di colore RGB e si compone nel modo seguente: #RRGGBB.

Element	Significato
0	
#	Identificatore che indica semplicemente che si sta usando un codice colore esadecimale.



Element o	Significato
RR	2 caratteri che specificano la quantità di rosso del colore espressa nel sistema esadecimale.  0-255 corrisponde a 0-FF
GG	2 caratteri che specificano la quantità di verde del colore espressa nel sistema esadecimale.  0-255 corrisponde a 0-FF
ВВ	2 caratteri che specificano la quantità di blu del colore espressa nel sistema esadecimale.  0-255 corrisponde a 0-FF

## ♥Info

La successione in questa lista corrisponde alla priorità delle sorgenti, con il primo elemento che ha la massima priorità.

Per modificare il livello di priorità delle singole sorgenti, si può spostarle in alto o in basso nella lista servendosi dei "pulsanti-freccia".

#### Attenzione

Restrizioni alla possibilità di cancellare sorgenti e resettare colorazioni erronee:

Le sorgenti con ID compreso fra 0 e 9 sono riservate alle sorgenti di sistema. Si può:

- Non possono essere cancellate.
- ▶ Non possono essere resettate come colore errato.

### Cancellare sorgenti

Per poter essere cancellate, le sorgenti devono avere un ID a partire da 10. Si può cancellare solo la sorgente con l'ID più alto.

#### Resettare colorazioni di errori

Non è consentito usare nessuno dei colori delle sorgenti di sistema per resettare colorazioni degli errori dopo averne eliminato la causa. Si dovrà scegliere un colore con un ID a partire da 10.



## 4.1.1 Metodo di colorazione per UNDEFINED

Nello stato UNDEFINED, la rete può essere colorata in due modi:

- Standard
- Alimentazione prioritaria

L'impostazione del metodo di colorazione si esegue usando la proprietà di progetto **Automatic Line Coloring/Modus der Einfärbung**.

#### **STANDARD**

Il calcolo interno della topologia (= ricerca grafi) inizia da una sorgente e attraversa l'intera rete in modo tale che ogni interruttore chiuso (variabile di switch ha il valore 1) venga attraversato solo una volta in ogni direzione e quindi non si verifichino cicli. Nel corso di questo processo, ogni nodo attraversato (= segmento di linea) viene colorato con il colore della sorgente. I nodi sono linee direttamente collegate.

Se la ricerca trova un interruttore la cui variabile di switch ha uno dei seguenti stati, il colore UNDEFINED viene utilizzato per colorare la rete a partire da questo punto:

- INVALID [valore: qualsiasi],
- è invalid [valore: 3]
- è in posizione intermedia [valore: 2])

Da questo momento, la ricerca grafo prosegue da questo stesso modo. Ogni interruttore viene attraversato una sola volta in una direzione con il colore *UNDEFINED*. Per questo motivo, ogni interruttore può essere attraversato per un massimo di quattro volte per ogni sorgente:

- 1. Con numero sorgente in direzione "avanti",
- 2. Con numero sorgente in direzione "indietro",
- 3. Con UNDEFINED in direzione "avanti",
- 4. Con UNDEFINED in direzione "indietro",

#### **ALIMENTAZIONE PRIORITARIA**

Se per la proprietà "Metodo di colorazione" si seleziona l'impostazione *Alimentazione prioritaria*, vengono colorate come *UNDEFINED* solamente quelle linee alimentate potenzialmente da almeno una sorgente, ma da nessuna sorgente in modo chiaro e univoco. Se una linea è alimentata in modo univoco da almeno una sorgente, non può più ricevere la colorazione *UNDEFINED* da un'altra sorgente.

Questa ricerca viene eseguita in due fasi:



- Nella prima fase (come nel caso dell'opzione *Standard*) il colore della sorgente viene distribuito nella rete a partire da ogni sorgente accesa, finché l'interruttore successivo è chiuso. Se l'interruttore è aperto o invalid/undefined, la ricerca viene terminata.
- Nella seconda fase, la ricerca inizia a partire da ogni interruttore invalid/undefined alimentato da una sola parte, e il colore *UNDEFINED* viene distribuito nella parte non alimentata della rete. Questa ricerca considera chiusi anche gli interruttori invalid/undefined e continua a distribuire dunque il colore *UNDEFINED* in rete finché non incontra un interruttore chiaramente aperto. La ricerca viene interrotta anche quando si arriva ad un segmento di linea che è già alimentato.

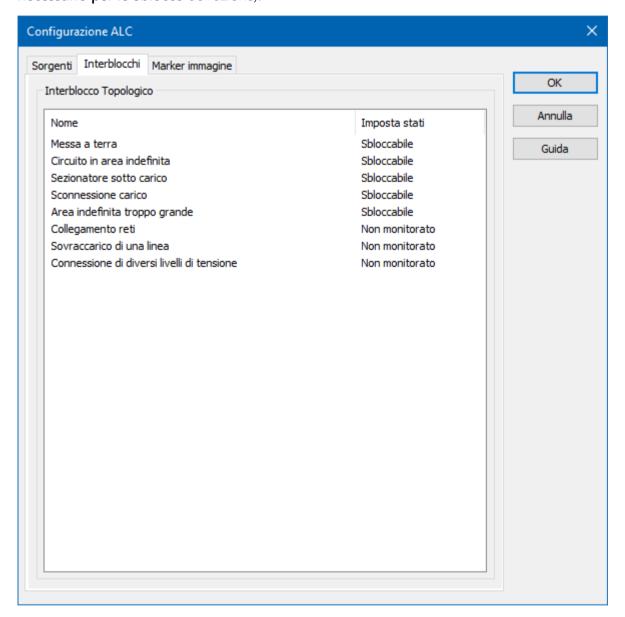
# 4.2 Configurazione degli interblocchi topologici

A Runtime, il modulo **Comandi** può calcolare automaticamente gli interblocchi. Questi interblocchi si basano sullo stato dinamico della rete elettrica. La topologia della rete è configurata via **ALC**. Se il modulo "Comandi" riconosce che l'esecuzione di un comando corrisponde alla condizione di blocco, viene impedita l'esecuzione del comando stesso.

**Esempio:** in base alla configurazione ALC e agli stati attuali (*ON/OFF*) di *sorgenti, interruttori, sezionatori* ecc., il modulo **Comandi** può riconoscere automaticamente che l'esecuzione di un comando porterebbe allo stato "*Messa a terra*". In questo caso l'esecuzione del comando viene soppressa.



La verifica degli interblocchi topologici dei **Comandi** nel modello ALC viene configurata per ogni singolo progetto separatamente. In fase di progettazione si determina anche se un utente può sbloccare un interblocco (a condizione che gli sia stato assegnato il **livello di autorizzazione necessario per lo sblocco** dell'azione).



Le impostazioni qui eseguite si applicano globalmente all'intero modello topologico. Sono disponibili le seguenti condizioni:

Parametro	Descrizione
Messa a terra	L'interblocco è attivo se deve essere chiuso un <i>interruttore/sezionatore</i> ad uno dei cui ingressi è presente un potenziale di messa terra e uno o più ingressi nel modello ALC sono sotto tensione o undefined.  In questo modo si assicura che la tensione verso terra venga rilevata in



Parametro	Descrizione
	una linea anche se un trasformatore si trova in mezzo.
	Stato di default: sbloccabile
	Esempi:
	<ul> <li>Dopo la commutazione dell'elemento, un lato è messo a terra e l'altro è in tensione.</li> </ul>
Circuito in area indefinita	L'interblocco è attivo se deve essere chiuso un interruttore/sezionatore quando entrambi gli ingressi hanno lo stato undefined o in fault.
	Stato di default: sbloccabile
Sezionatore sotto carico	L'interblocco è attivo se sono soddisfatte determinate condizioni per la chiusura o l'apertura del sezionatore.
	Stato di default: sbloccabile
	Condizioni: vedere la sezione "Sezionatore sotto carico - Condizioni di blocco (A pagina: 40)".
Il carico non sarebbe più alimentato	L'interblocco è attivo se si vuole aprire un <i>interruttore/sezionatore</i> , il che avrebbe come conseguenza che un carico acceso ( <i>utilizzatore</i> ) alimentato da una <i>sorgente</i> , non sarebbe più alimentato.
	Stato di default: sbloccabile
Area con stato indefinito	L'interblocco è attivo se deve essere chiuso un <i>interruttore/sezionatore</i> , uno degli ingressi del quale ha lo stato <i>undefined</i> o <i>in fault</i> e l'altro no.
diventerebbe più grande	L'interblocco viene segnalato anche se per il <i>comando</i> è stato configurato il valore <i>nessuna</i> per la <b>direzione di switch</b> .
	Stato di default: sbloccabile
Collegamento reti	Questo interblocco serve ad impedire il collegamento involontario di due reti con sorgenti-generatore diverse.
	L'interblocco è attivo quando due aree della rete ALC, in cui sono collocati <i>generatori</i> diversi, sono collegate. Elementi topologici di tipo <i>generatore</i> con numeri di <b>sorgente</b> diversi sono considerati Generatori diversi.
	Nota: i numeri delle sorgenti vengono configurati nella scheda Sorgenti della finestra di dialogo della proprietà di progetto ALC Konfiguration.
	Gli elementi topologici del <b>Funktionstyp</b> sorgente non sono



Parametro	Descrizione
	considerati generatori.
	L'interblocco si attiva quando:
	<ul> <li>Dopo la commutazione, entrambi i lati dell'elemento sono sotto tensione.</li> </ul>
	<ul> <li>Un lato contiene una sorgente-generatore non è disponibile nell'altra rete.</li> </ul>
	Stato di default: Non controllare
Sovraccarico di una linea	L'interblocco si attiva quando le azioni di commutazione provocano un sovraccarico di corrente di una linea o di un trasformatore nella rete ALC.
	Stato di default: Non controllare
	Con le proprietà <b>Nome trasformatore</b> (per trasformatore) e <b>Nome linea</b> (per la linee) è possibile configurare un nome per l'elemento. Questo nome viene utilizzato a Runtime come testo di interblocco se l'elemento viene sovraccaricato dopo un'azione di commutazione
	Inoltre, questo interblocco viene attivato se
	Non è possibile calcolare il flusso di carico. Per es. in caso di valori di misurazione mancanti o non validi e di uno stato indefinito di un interruttore (non ON o OFF).
	Il calcolo load flow non è in grado di restituire un risultato conclusivo.
	<b>Nota:</b> questo interblocco è disponibile solo per il modulo opzionale <b>Calcolo load flow</b> .
Connessione di diversi livelli di tensione	L'interblocco si attiva quando due sorgenti ALC con tensioni nominali diverse sono collegate tra loro.  Questo controllo viene effettuato su tutta la rete (non solo sullo switch).
	Stato di default: Non controllare

#### **STATO**

La colonna **Stato** consente di configurare le possibilità di interazione dell'utente a Runtime. Il comportamento a Runtime viene selezionato tramite il menù a tendina.



Parametro	Descrizione
Non controllare	Non vengono eseguiti né una verifica, né un interblocco per la condizione in questione.
Sbloccabile	Per la condizione in questione vengono verificate le condizioni di interblocco. Se la condizione è verificata, l'interblocco diventa attivo. L'interblocco può essere sbloccato da un utente a Runtime, ad es. in un'immagine di tipo <b>Comandi</b> . L'azione di sblocco viene protocollata nella <b>CEL</b> .
Non sbloccabile	Se diventa attivo a Runtime, l'interblocco non può essere sbloccato da un utente. L'azione (per es. un <i>Comando persistente</i> ) non viene eseguita.

#### INTERBLOCCHI TOPOLOGICI - ECCEZIONE

L'interblocco topologico non viene eseguito se:

- La variabile di un interruttore ha lo stato Revision Oppure
- La variabile viene modificata manualmente o impostata su valore di sostituzione e il valore dopo la modifica è lo stesso del valore iniziale (il valore prima del cambiamento)
  Esempio:
  - La posizione dell'interruttore è *OFF*; dopo una modifica manuale o una sostituzione è *OFF*
  - ► La posizione dell'interruttore è *ON*; dopo una modifica manuale o una sostituzione è *ON*.

#### 4.2.1 Sezionatore sotto carico - Condizioni di interblocco

Per l'interblocco topologico **Sezionatore sotto carico**, un sezionatore può essere commutato (= aperto o chiuso) se una delle seguenti condizioni si applica ai segmenti di linea che il sezionatore collega tra loro:

#### **ALLA CHIUSURA DEL SEZIONATORE:**

Il sistema verifica se, prima del passaggio a ON, la topologia si trova in uno di questi stati:

- Entrambi i segmenti della linea sono alimentati/messi a terra dalla stessa sorgente;
- Un segmento della linea non è sotto tensione e l'altro è messo a terra;



Un segmento della linea non è sotto carico.

#### ALL'APERTURA DEL SEZIONATORE:

Il sistema verifica se la topologia dopo la commutazione a OFF si trova in uno di questi stati:

- ▶ Entrambi i segmenti della linea sono alimentati dalla stessa sorgente;
- ▶ Un segmento della linea non è più sotto carico e l'altro è messo a terra
- Un segmento della linea non è più sotto carico.

#### ♥Info

Significato di "non sotto carico"

Lo stato non sotto carico significa:

- O: Tutti gli interruttori e sezionatori collegati al segmento della linea sono aperti.
- Oppure:
   Gli interruttori e sezionatori collegati al segmento di linea sono chiusi, ma connettono solo ad un segmento che non è sotto carico.

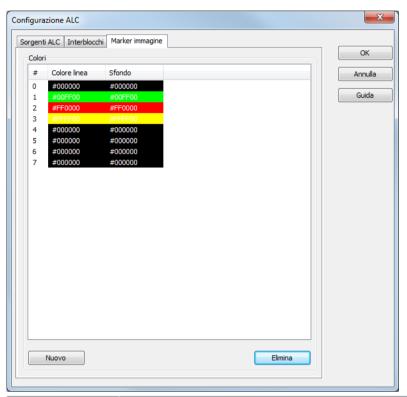
Inoltre, per avere lo stato *non sotto carico*, devono essere soddisfatte tutte le seguenti condizioni:

- ▶ Tutti le sorgenti e i carichi connessi al segmento di linea sono spenti.
- Nessun trasformatore può essere collegato al segmento di linea.
- Non deve essere una linea alla quale è collegato solo questo sezionatore (una linea aperta).



# 4.3 Configurazione dei marker immagine

In questa scheda della finestra di dialogo della configurazione ALC si configura la tavolozza di colori dei marker immagini per il rilevamento della posizione guasti basata su impedenza e il calcolo della distribuzione di carico (A pagina: 67). Si veda anche: **AddMarker**.



Parametro	Descrizione
Numero	Numero progressivo interno e univoco per consentire un'assegnazione chiara e univoca. Questo numero viene assegnato automaticamente dal sistema e non può essere modificato.
Colore linea	Colore della linea del marker immagine.
Colore riempimento	Colore di riempimento del marker immagine.
Nuovo	Aggiunge un nuovo colore.
Elimina	Cancella il colore selezionato.
	<b>Nota:</b> si può cancellare solamente l'ultimo colore della lista. I colori standard non possono essere cancellati.

I colori possono essere configurati direttamente inserendo il codice esadecimale corrispondente o tramite una tavolozza di colori.



## Per input diretto:

- Cliccare con il tasto sinistro del mouse sul nome del colore.
   Il campo passerà in modalità di modifica.
- 2. Inserire il codice.
- 3. Premere il tasto INVIO, oppure selezionare un'altra sorgente per applicare la modifica.

#### Con una tavolozza di colori:

- 1. Selezionare la riga desiderata.
- Cliccare sul pulsante ... che si trova dietro la denominazione del colore.
   Nota: il pulsante ... diventa visibile solamente quando si clicca sull'inserimento con il tasto sinistro del mouse.
  - La tavolozza colori si apre in un menù contestuale.
- 3. Selezionare il colore desiderato.

Il codice esadecimale descrive un valore di colore RGB e si compone nel modo seguente: #RRGGBB.

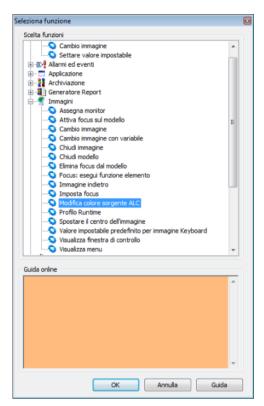
Element o	Significato
#	Identificatore che indica semplicemente che si sta usando un codice colore esadecimale.
RR	2 caratteri che specificano la quantità di rosso del colore espressa nel sistema esadecimale.  0-255 corrisponde a 0-FF
GG	2 caratteri che specificano la quantità di verde del colore espressa nel sistema esadecimale.  0-255 corrisponde a 0-FF
ВВ	2 caratteri che specificano la quantità di blu del colore espressa nel sistema esadecimale.  0-255 corrisponde a 0-FF

# 5 Funzione: "Modifica colore sorgente ALC"

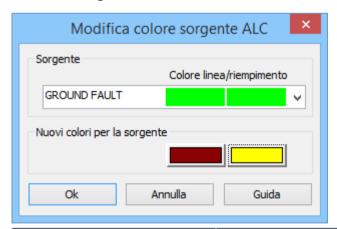
La funzione **Modifica colore sorgente ALC** può essere utilizzata per modificare temporaneamente il colore di primo piano e di sfondo di una sorgente ALC per la colorazione a Runtime. La modifica rimane valida fino alla chiusura del Runtime, all'esecuzione di un reload, oppure finché la funzione non viene eseguita di nuovo. Procedura per creare la funzione:



- Selezionare "Nuova funzione".
- Nella finestra di dialogo visualizzata, passare al nodo "Immagini".
- Selezionare Modifica colore sorgente ALC.



- ▶ Si apre la finestra di dialogo per la definizione del colore della linea e del colore di riempimento.
- ▶ Configurare i colori desiderati.



Proprietà	Funzione
Sorgente	Menù a tendina che consente di selezionare una sorgente; accanto alle sorgenti vengono visualizzati i colori che gli sono attualmente assegnati. Questi colori non possono essere



Proprietà	Funzione
	cambiati in questa finestra di dialogo.
Nuovi colori per la sorgente	Cliccando sul colore, si apre una finestra di dialogo per la selezione di un colore.

# 6 Alias per immagini di dettaglio

Per la visualizzazione di singole immagini, è possibile rimuovere un'area parziale dalla rete topologica con l'aiuto di un *Alias* e visualizzarla singolarmente. Gli elementi nell'immagine di dettaglio non sono inclusi nel modello topologico, ma ottengono comunque i loro colori ALC dal modello stesso. Per farlo, questi elementi fanno riferimento ad un alias degli elementi dell'immagine generale.

#### **△**Attenzione

Gli alias sono validi solo all'interno di un progetto!

Per i simboli che contengono elementi con collegamenti ad alias, questo significa:

Se il simbolo viene inserito nella **Libreria simboli generale**, o nella **Libreria simboli nel progetto globale** e modificato in questa sede, tutte le informazioni sugli alias ALC vengono perse senza che il sistema ne informi l'utente!

#### **CREARE ALIAS**

Possono essere creati alias per i seguenti elementi:

- Linea
- Polilinea
- Tubatura
- Elemento combinato

#### Attenzione

Non è possibile creare un alias ALC se il nome dell'immagine selezionata contiene un punto (.).

Soluzione: sostituire il punto nel nome dell'immagine con un altro carattere, ad esempio un trattino basso (\_).

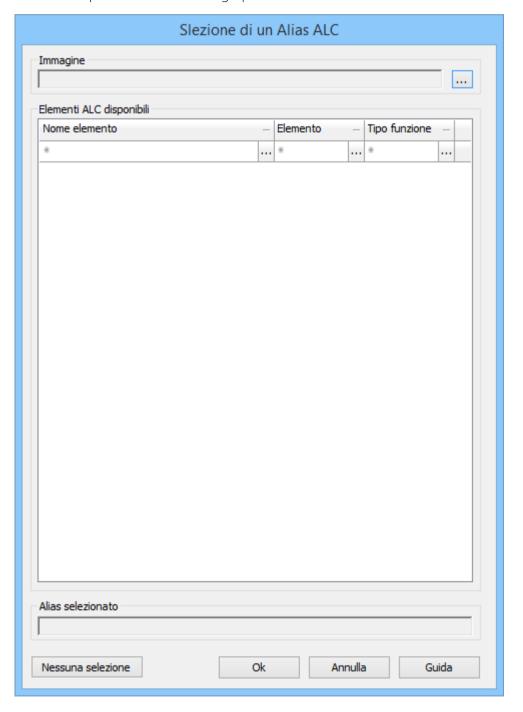
Per creare un elemento sorgente come alias:



Nel gruppo **Automatic Line Coloring** delle proprietà dell'elemento, attivare la proprietà **Alias verwenden**.

**Nota:** il modulo **ALC** deve essere concesso in licenza e la proprietà **Farbe aus ALC** deve essere attivata.

- Nella proprietà **Alias**, cliccare sul pulsante ....
- Si apre la finestra di dialogo per la selezione dell'elemento.





Parametro	Descrizione
Immagine	Cliccare sul pulsante per aprire la finestra di dialogo per la selezione di un'immagine.
Elementi ALC disponibili	Mostra gli elementi contenuti nell'immagine selezionata, con il loro nome, tipo di elemento e tipo di funzione. Cliccando su un elemento, si seleziona un alias.  Filtro
	Gli elementi possono essere filtrati in tutte le colonne. Quando si imposta un filtro in una colonna, le opzioni offerte da tutti gli altri filtri vengono ridotte a valori che possono essere combinati in modo significativo.
	Nome: inserimento di un criterio di ricerca definito dall'utente con wildcard (*). Gli ultimi 12 criteri di ricerca inseriti vengono visualizzati nel menù a tendina fino alla chiusura dell'Editor.
	<ul><li>Elemento:</li><li>Selezione dal menù a tendina.</li></ul>
	<ul> <li>Tipo di funzione:</li> <li>Selezione dal menù a tendina.</li> </ul>
	Quando si clicca su, si apre la ricerca salvata oppure il menù a tendina.
	Se il filtro è attivato, facendo clic sul pulsante <b>X</b> il filtro viene cancellato.
Alias selezionato	Visualizza l'elemento selezionato nel campo <b>Elementi ALC</b> disponibili.
Nessuna selezione	Cancella l'elemento selezionato.
ОК	Salva la selezione e chiude la finestra di dialogo.
Annulla	Elimina le modifiche e chiude la finestra di dialogo.
Guida	Apre la guida online.



#### **Vinfo**

Quando si definisce un elemento come alias, possono essere selezionati solo gli elementi e le immagini dello stesso progetto in cui è definito l'alias. Non sono disponibili elementi di sottoprogetti o progetti paralleli.

#### SOSTITUZIONE DI NOMI DI ALIAS

Gli alias possono essere sostituiti durante il cambio di immagine usando "Sostituisci collegamento". Un'immagine di dettaglio, perciò, può visualizzare i dati di differenti parti di un impianto, per es. uscite o reti parziali. I nomi degli alias vengono sostituiti in modo analogo alle variabili e funzioni. È possibile anche la sostituzione di elementi utilizzati in simboli. Per consentire la selezione della destinazione, viene aperta la stessa finestra di dialogo aperta per la proprietà **Alias**.

# 7 Localizzazione guasti nelle reti elettriche

La localizzazione dei guasti segnala tramite una speciale colorazione (configurata tramite il modulo ALC) i segmenti della rete interessati da messa a terra o cortocircuito. I punti di partenza per la localizzazione guasti sono i cosiddetti dispositivi di riconoscimento messa a terra o corto circuito che sono assegnati ad un interruttore automatico magnetotermico. Si parte dal presupposto che i dispositivi di riconoscimento di messa a terra o corto circuito si trovino sempre all'uscita dell'elemento "interruttore automatico magnetotermico". Per questo motivo, durante la progettazione le variabili corrispondenti (con i messaggi del dispositivo di protezione) devono essere collegate agli elementi ALC con il **Funktionstyp** *interruttore*.

I messaggi dei dispositivi di protezione sono visualizzati tramite una colorazione specifica che utilizza i colori sorgente *ID 1* e *ID 2*. Tuttavia, la colorazione avviene solo se il messaggio proviene da un dispositivo di protezione quando le linee sono sotto tensione. Allo stesso tempo, i messaggi vengono impostati sulle variabili aggiuntive per la visualizzazione grafica. In questo modo, in un'immagine di zenon è possibile visualizzare gli errori anche graficamente. Per farlo, ad esempio, si può progettare un ulteriore elemento combinato, visibile solo se è soddisfatto lo stato corrispondente (= *stato in fault (disturbato)*).

La visualizzazione deve essere resettata manualmente (= riconosciuta), dopo che i dispositivi di sicurezza hanno ritirato i messaggi.

## ♥Info

Questa funzionalità è disponibile solo se si ha una licenza sia per la Energy Edition, che per il modulo Automatic Line Coloring (pacchetto topologia):



#### LOCALIZZAZIONE ERRORI

La localizzazione errori viene eseguita localmente su ogni computer della rete di zenon. Ogni client della rete ha un proprio modello indipendente e può quindi cercare in modo indipendente le messe a terra e i cortocircuiti in diverse parti della topologia.

La localizzazione errori nelle reti elettriche si suddivide in:

- Ricerca di guasto a terra (A pagina: 50)
- ▶ Ricerca di cortocircuito (A pagina: 57)

Per configurare la localizzazione errori:

- È necessaria una licenza per ALC e per la Energy Edition di zenon
- Bisogna poi creare le immagini corrispondenti.
- Si devono configurare (A pagina: 8) le proprietà del gruppo ALC degli elementi combinati utilizzati che hanno il tipo di funzione *interruttore*.
- ▶ Si devono poi configurare (A pagina: 22) le linee della rete elettrica in modo tale che queste vengano colorate in base alla configurazione ALC.

Per la localizzazione degli errori a Runtime sono disponibili funzioni speciali:

- Avvia ricerca messa a terra (A pagina: 55)
- Riconosci (A pagina: 56) guasto messa a terra (A pagina: 56)
- Termina ricerca messa a terra (A pagina: 57)







#### **COLORAZIONE**

Le segnalazioni di errore dei dispositivi di sicurezza vengono visualizzate mediante colori specifici. Le linee vengono colorate però solamente se la segnalazione arriva quando le linee stesse sono sotto carico. Il colore assegnato dall'ALC cambia automaticamente a Runtime non appena cambia lo stato della linea. I colori configurati possono essere temporaneamente modificati a Runtime utilizzando la funzione Modifica colore sorgente ALC (A pagina: 43).

I messaggi vengono elaborati nell'ordine in cui arrivano. In caso di conflitti:

- I colori previsti per la localizzazione guasto sono considerati prioritari.
- Le segnalazioni di cortocircuito hanno la precedenza rispetto a quelle relative al guasto "messa a terra".

## 7.1 Ricerca di guasto a terra

La ricerca di guasto a terra viene utilizzata per contrassegnare colorandole quelle parti della rete elettrica potenzialmente interessate da messa a terra. A questo scopo, viene utilizzato il colore impostato nella configurazione dei colori sorgente ALC (A pagina: 30) per la sorgente *GROUND FAULT* (ID 1). Allo stesso tempo, i messaggi vengono impostati sulle variabili aggiuntive per la **visualizzazione** grafica.



Le parti della rete elettrica potenzialmente soggette a un guasto a terra vengono determinate sulla base delle corrispondenti segnalazioni provenienti dai relè di guasto a terra (indicatori di messa a terra, dispositivi di protezione con rilevamento di guasto a terra). Per quello che riguarda le segnalazioni di guasto a terra, vale quanto segue:

- Ogni dispositivo può avere una, due o tre segnalazioni di guasto a terra.
- Le segnalazioni di guasto a terra sono elaborate o mediante elaborazione messaggi permanente o mediante elaborazione di messaggi transitori.
- Per i dispositivi di rilevazione guasti a terra direzionali, la direzione può essere precedente o successiva all'attivazione.
  - Anticipo:

Prima viene determinato e segnalato il messaggio relativo alla direzione (**avanti** e/o **indietro**), poi il messaggio relativo all'**attivazione**.

▶ Ritardo:

Prima viene determinata e segnalata l'**attivazione**, poi si determina e si riporta la direzione.



Un componente di una rete elettrica potenzialmente interessato da guasto a terra non viene più considerato come interessato da guasto a terra, solo dopo che si è riusciti a metterlo sotto carico.

#### **CONFIGURAZIONE**

Per configurare la ricerca di guasto a terra:

- 1. Assegnare all'elemento combinato che rappresenta l'interruttore il **Funktionstyp** Interruttore (A pagina: 52)
- 2. Configurare la modalità di riconoscimento messa a terra (A pagina: 52), l'attivazione del riconoscimento messa a terra (A pagina: 54) e la visualizzazione del riconoscimento messa a terra (A pagina: 53)
- 3. Creare le funzioni per l'avvio della ricerca messa a terra (A pagina: 55), il ripristino del messaggio di guasto a terra (A pagina: 56) e il termine della ricerca messa a terra (A pagina: 57)

## ♥Info

Per poter limitare i guasti a terra anche in reti miste, viene ricercata una sola area di guasto a terra per percorso, a partire da una sola sorgente.



#### 7.1.1 Modalità ricerca messa a terra

La ricerca di guasto a terra può:

- Colorare la parte della rete elettrica potenzialmente interessata da un guasto a terra , oppure
- Colorare tutta la rete in cui si è verificato un guasto a terra.

La modalità in cui viene eseguita la colorazione viene definita nella proprietà **Modus der Erdschlusssuche** (proprietà di progetto, nodo ALC).

Per configurare questa proprietà:

- Nelle proprietà di progetto, passare al nodo Automatic Line Coloring.
- Selezionare la modalità desiderata nel menù a tendina della proprietà Modus der Erdschlusssuche.
  - Colorazione rete: colora solamente la parte della rete potenzialmente interessata dal guasto a terra.
  - Colorazione intera rete: colora l'intera rete nella quale si è verificato un guasto a terra.

Questa impostazione può essere modificata a Runtime tramite il modello oggetto dell'API di zenon. In questo caso, la ricerca di guasto a terra viene completamente ricalcolata.

## 7.1.2 Tipo di riconoscimento messa a terra

La direzione e il tipo di elaborazione delle segnalazioni per l'elemento combinato di tipo interruttore, sono definite tramite la proprietà **Typ**.

#### Procedura:

- 1. Passare al gruppo **Automatic Line Coloring** delle proprietà dell'elemento combinato.
- 2. Passare al settore **Erdschlusserkennung**.
- 3. Nel menù a tendina della proprietà **Typ** selezionare il tipo desiderato, con direzione e tipo di elaborazione delle segnalazioni.
  - Senso della segnalazione:
     Specifica se viene prima il fronte positivo del messaggio di attivazione o il fronte positivo di una direzione.
  - Anticipo:

     In caso di fronte positivo del messaggio di attivazione viene utilizzato lo stato attuale della direzione
  - Ritardo:
     Dopo un fronte positivo del messaggio di attivazione, si attende il primo fronte positivo



di una direzione; se non arriva entro 2 secondi, il relè di guasto a terra è considerato non direzionale.

- Elaborazione delle segnalazioni:
   Specifica come vengono elaborati i messaggi.
- Nessuno:
   Interruttore normale, i messaggi non vengono elaborati.
- Elaborazione messaggi permanente:
   I nuovi messaggi in arrivo sono considerati come nuova attivazione di messa a terra.
- Elaborazione messaggio transitorio:
   I messaggi che arrivano durante una ricerca (A pagina: 55) in corso, vengono eliminati.

**Nota:** la distinzione tra *Elaborazione messaggi permanente* e *Elaborazione messaggio transitorio* si riferisce solo all'elaborazione del messaggio, e non al tipo. Una *Elaborazione messaggio transitorio* non si riferisce necessariamente ad un bit transitorio.

#### **A**Attenzione

Per inibire guasti a terra intermittenti, il sistema ignora le segnalazioni di guasto a terra che sono rilevate in intervalli inferiori ai due secondi.

#### 7.1.3 Visualizzazione messa a terra

La variabile collegata alla proprietà **Anzeige** è una variabile di output della localizzazione del guasto e visualizza lo stato rilevato del relè di guasto a terra. Questo è necessario perché tutte le segnalazioni rimangono memorizzate internamente fino a quando non vengono riconosciute. Da ciò consegue, che le segnalazioni memorizzate non corrispondono necessariamente allo stato attuale della variabile di segnalazione.

Ogni volta che viene rilevata una modifica, un valore impostabile viene inviato a questa variabile. I valori sono possono essere i sequenti:

Valore	Significato
0	Nessuna messa a terra
1	Messa a terra - avanti
2	Messa a terra - indietro
3	Messa a terra non direzionale
4	Stato errore -> entrambe le direzioni hanno attivato



#### ♥Info

Per evitare problemi di funzionamento della rete, la variabile collegata alla proprietà "Visualizza" dovrebbe essere una variabile locale.

#### 7.1.4 Attivazione del riconoscimento messa a terra

La proprietà **Auslösung** definisce la variabile usata per la segnalazione del relè di guasto a terra. Questa variabile può contenere informazioni sulla presenza di un guasto a terra e sulla direzione di quest'ultimo dal punto di vista del relè di guasto a terra. Si differenzia fra:

- Relè di guasto a terra non direzionali.
- ▶ Relè di guasto a terra direzionali con segnalazione di attivazione.
- Relè di guasto a terra direzionali senza segnalazione di attivazione.

Per configurare la variabile da collegare alla proprietà Auslösung:

- 1. Passare al nodo **Automatic Line Coloring** delle proprietà dell'elemento combinato.
- 2. Passare al gruppo Erdschlusserkennung
  - a) Per relè di guasto a terra non direzionali:

Nella proprietà **Auslösung**, cliccare sul pulsante ....

Selezionare la variabile desiderata nella finestra di dialogo che si apre.

Le proprietà relative alla direzione rimangono vuote.

b) Per relè di guasto a terra direzionali con segnalazione di attivazione.

Collegare la variabile alla proprietà **Auslösung** e aggiungere la direzione corrispondente:

Avanti:

Collegare una variabile alla proprietà Vorwärts.

Indietro:

Collegare una variabile alla proprietà Rückwärts.

c) Per relè di guasto a terra direzionali senza segnalazione di attivazione.

Collegare la variabile con la direzione corrispondente:

Avanti:

Collegare una variabile alla proprietà Vorwärts.

Indietro:

Collegare una variabile alla proprietà Rückwärts.



La proprietà Auslösung rimane vuota.

**Nota:** se un relè di guasto a terra direzionale reagisce con **Vorwärts** in entrambe le direzioni, è considerato difettoso e ignorato.

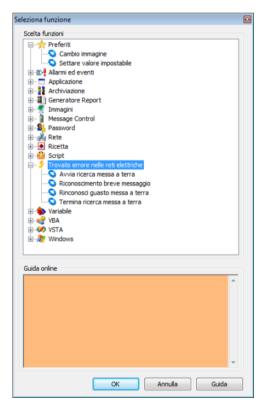
#### 7.1.5 Avvia ricerca messa a terra

La funzione **Avvia ricerca di guasto a terra** serve a localizzare un guasto a terra e ha due effetti a Runtime:

- 1. Vengono ignorate le segnalazioni provenienti da tutti i relè di guasto a terra che sono stati progettati con elaborazione del messaggio transitorio.
- 2. L'algoritmo di ricerca viene modificato: le azioni di switch possono solamente ridurre l'area soggetta a guasto a terra. Le nuove segnalazioni di guasto a terra, dunque, non ingrandiscono l'area potenzialmente soggetta a guasto a terra.

Per configurare la funzione Avvia ricerca di guasto a terra:

- Creare una nuova funzione.
- Passare al nodo "Localizzazione guasti nelle reti elettriche".
- ▶ Selezionare la funzione **Avvia ricerca di guasto a terra**.



Collegare la funzione ad un pulsante.



## 7.1.6 Riconosci guasto messa a terra

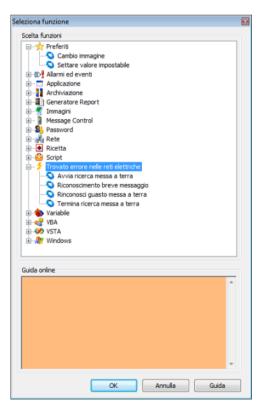
La funzione **Riconosci messaggio diguasto a terra** consente di riconoscere un guasto a terra rilevato internamente da un relè di guasto a terra. In questo modo, lo stato di guasto a terra registrato internamente viene resettato se lo stato è ancora attivo, o evidenziato come riconosciuto. Una segnalazione di guasto a terra viene cancellata internamente solo se è stata ripristinata e non è più in attesa.

#### Regole per il ripristino:

- Se è stata collegata una variabile che corrisponde ad una variabile trigger o di direzione di un relè di guasto a terra, verrà ripristinata solo questa determinata segnalazione di guasto a terra.
- Se non è stata collegata nessuna variabile, verranno ripristinate tutte le segnalazioni di quasto a terra.
- Il ripristino può avvenire anche tramite il modello a oggetti delle API di zenon.

#### Per configurare la funzione Riconosci messaggio diguasto a terra:

- Creare una nuova funzione.
- Passare al nodo "Localizzazione guasti nelle reti elettriche".
- Selezionare la funzione Riconosci messaggio diguasto a terra.



Si apre la finestra di dialogo per la selezione di una variabile.



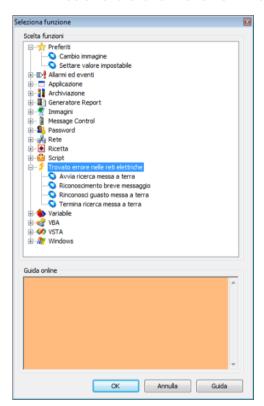
- Collegare la variabile desiderata alla funzione.
- Collegare la funzione ad un pulsante

## 7.1.7 Termina ricerca messa a terra

E' possibile terminare la ricerca messa a terra a Runtime con la funzione **Termina ricerca di guasto a terra**.

Per configurare questa funzione:

- Creare una nuova funzione.
- Passare al nodo "Localizzazione guasti nelle reti elettriche".
- Selezionare la funzione Termina ricerca di guasto a terra.



▶ Collegare la funzione ad un pulsante.

## 7.2 Ricerca di cortocircuito

La ricerca di cortocircuito viene utilizzata per contrassegnare le parti della rete elettrica potenzialmente interessate da cortocircuito colorandole di conseguenza. Viene utilizzato il colore impostato nella configurazione dei colori sorgente ALC per la sorgente SHORT FAULT.

Quali parti della rete sono potenzialmente interessate da cortocircuito, viene acquisito dai messaggi di cortocircuito. Un dispositivo di rilevamento di cortocircuito (indicatore di cortocircuito, dispositivo di



protezione) può avere da uno a tre messaggi di cortocircuito. Per i dispositivi di rilevamento dl cortocircuito direzionale, la direzione può essere quella di avanzamento o di ritardo all'attivazione. Un componente di rete potenzialmente in cortocircuito è considerato non più in cortocircuito solo se è stato messo sotto carico con successo.

#### **CONFIGURAZIONE**

Per configurare la ricerca di cortocircuito:

- 1. Assegnare all'elemento combinato che rappresenta l'interruttore il **Funktionstyp** Interruttore (A pagina: 58)
- 2. Definire "Visualizzazione di cortocircuito" (A pagina: 59) e "Inizializzazione rilevazione circuito" (A pagina: 59)
- 3. Impostare la funzione per "Riconoscimento breve messaggio" (A pagina: 60)

## 7.2.1 Tipo di rilevazione circuito

La direzione e il tipo di elaborazione delle segnalazioni per l'elemento combinato di tipo interruttore, sono definite tramite l'impostazione **Typ**. Per configurare questa impostazione:

- 1. Passare al nodo **Automatic Line Coloring** delle proprietà dell'elemento combinato.
- 2. Passare al gruppo Kurzschlusserkennung
- 3. Selezionare il tipo desiderato nella proprietà **Typ** 
  - Senso della segnalazione: Specifica se viene prima il fronte positivo del messaggio di attivazione o il fronte positivo di una direzione.
  - Anticipo:

In caso di fronte positivo del messaggio di attivazione viene utilizzato lo stato attuale della direzione.

- lagging
  - dopo un fronte positivo dell'allarme trip, si attende il primo fronte positivo di una direzione; se questo non giunge entro 2 secondi, l'apparecchio di identificazione del cortocircuito è considerato non direzionale.
- Elaborazione segnalazioni:Specifica come vengono elaborati i messaggi.
- Nessuno:

Interruttore normale, i messaggi non vengono elaborati.

► Elaborazione messaggi permanente:
I nuovi messaggi in arrivo sono considerati come nuova attivazione di messa a terra.



#### 7.2.2 Visualizzazione di cortocircuito

La variabile collegata alla proprietà **Anzeige** è una variabile di output della posizione di guasto e indica lo stato rilevato del dispositivo di rilevamento del cortocircuito. Questo è necessario perché tutti i messaggi rimangono memorizzati internamente fino alla conferma, cioè non corrispondono necessariamente allo stato attuale delle variabili di segnalazione.

Ogni volta che viene rilevata una modifica, un valore impostabile viene inviato a questa variabile. I valori sono possono essere i sequenti:

Valore	Significato
0	Nessun cortocircuito
7	Corto circuito in avanti
2	Corto circuito indietro
3	Corto circuito non direzionale

#### 7.2.3 Inizializzazione rilevazione circuito

La variabile per il messaggio del dispositivo di rilevazione cortocircuito viene definita tramite la **Auslösung**. Questa variabile può contenere informazioni sulla presenza di un cortocircuito e sulla direzione del cortocircuito dal punto di vista del dispositivo di rilevamento del cortocircuito. Si differenzia fra:

- Rilevatori di cortocircuito omnidirezionali
- Rilevatori di cortocircuito con segnalazione di intervento
- Rilevatori di cortocircuito direzionali senza segnale di intervento

Per configurare la variabile per:

- 1. Passare al nodo **Automatic Line Coloring** delle proprietà dell'elemento combinato.
- 2. Passare al gruppo Kurzschlusserkennung
  - a) Per rilevatori di cortocircuito omnidirezionali
    - Nella proprietà **Auslösung**, cliccare sul pulsante ....
    - Selezionare la variabile desiderata nella finestra di dialogo che si apre.
    - Le proprietà relative alla direzione rimangono vuote.
  - Per rilevatori di corto circuito direzionali con segnalazione di intervento
     Collegare la variabile alla proprietà **Auslösung** e aggiungere la direzione corrispondente:



Avanti: collegare una variabile con la proprietà Vorwärts

Indietro: collegare una variabile con la proprietà Rückwärts.

c) Per rilevatori di cortocircuito direzionali senza segnale di intervento

Collegare la variabile con la direzione corrispondente:

Avanti: collegare una variabile con la proprietà Vorwärts

Indietro: collegare una variabile con la proprietà Rückwärts.

La proprietà Auslösung rimane vuota.

## 7.2.4 Riconoscimento breve messaggio

La funzione **Riconoscimento messaggio di cortocircuito** può essere utilizzata per riconoscere un cortocircuito rilevato internamente da un un dispositivo di rilevamento di cortocircuito. In questo modo, lo stato di guasto a terra registrato internamente viene resettato se lo stato è ancora attivo, o evidenziato come riconosciuto. Un messaggio di cortocircuito rilevato viene cancellato internamente solo se è stato riconosciuto e non è più in attesa.

#### Regole per il ripristino:

- Se è collegata una variabile che corrisponde ad una variabile trigger o di direzione di un dispositivo di rilevazione cortocircuito, viene ripristinato solo questo determinato messaggio di cortocircuito
- Se non è stata collegata nessuna variabile, vengono ripristinati tutti i messaggi di cortocircuito.
- La conferma può essere eseguita anche utilizzando il modello di oggetto dell'API di zenon.

#### PER CONFIGURARE LA FUNZIONE RICONOSCIMENTO MESSAGGIO DI CORTOCIRCUITO:

- Creare una nuova funzione.
- Passare al nodo "Localizzazione guasti nelle reti elettriche".



Selezionare la funzione **Riconoscimento messaggio di cortocircuito**.



- Selezionare la variabile desiderata nella finestra di dialogo che si apre.
- Collegare la funzione ad un pulsante

#### 7.3 Cordolo

Se la proprietà "Utilizza cordolo" è attiva, i corrispondenti elementi ALC vengono visualizzati a Runtime con un bordo aggiuntivo se sulla linea è presente una *messa a terra* o *cortocircuito*. Per la colorazione viene utilizzato il colore configurato per messa a terra o cortocircuito.

Elementi ALC supportati:

- Linee
- Linea
- Polilinea

Se l'elemento ALC è interessato sia da messa a terra che da cortocircuito, il colore visualizzato dipende dalla priorità configurata. Questo significa che verrà visualizzata la messa a terra o il cortocircuito. Anche gli **Effekte** configurati sono supportati per la visualizzazione nel Runtime di zenon.



#### **CONFIGURAZIONE NELL'EDITOR**

Eseguire le seguenti operazioni per configurare un cordolo:

- Configurare i colori per la messa a terra e il cortocircuito.
  - Per farlo, cliccare sul pulsante ... della proprietà ALC Konfiguration del gruppo Automatic Line Coloring delle proprietà di progetto. Si apre la finestra di dialogo Configurazione ALC.
  - Adattare i colori per le voci *GROUND FAULT* e *SHORT FAULT*.

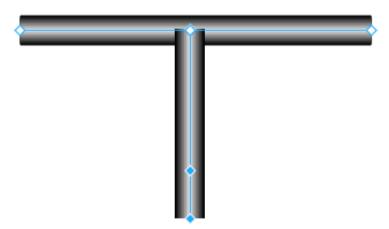
    Per farlo, cliccare sul pulsante ... della colonna "Colore linea". Il colore viene selezionato da un menù a tendina.
- Creare o selezionare un'immagine nell'Editor di zenon.
- Disegnare una linea, un polilinea o una tubatura, oppure selezionare un elemento esistente.
- Attivare la proprietà Farbe aus ALC del gruppo Automatic Line Coloring.
- Attivare la proprietà **Utilizza cordolo** e configurare la larghezza del cordolo tramite la proprietà **Larghezza cordolo** [px].

#### INFORMAZIONI RELATIVE ALLA PROGETTAZIONE

La seguente configurazione è consigliata per una visualizzazione corretta del cordolo a Runtime:

Disegnare elementi di linea ALC.

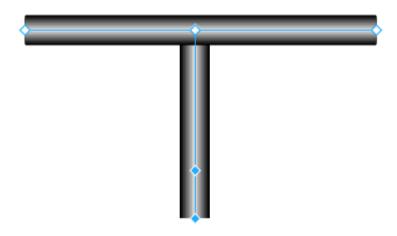
Può essere che la visualizzazione di una linea si sovrapponga ad un'altra linea.



- Per eliminare questa imperfezione grafica:
  - a) Selezionare l'elemento che si sovrappone.
  - b) Nel menù contestuale, selezionare il comando **Posizione elemento**.
  - c) Nel sottomenù selezionare la voce **Sfondo**.



L'elemento selezionato viene spostato sullo sfondo. In questo modo si garantisce la corretta visualizzazione degli elementi di linea.



# 8 Rilevazione guasti basata su impedenza e calcolo della distribuzione di carico

La rilevazione guasti basata su impedenza e il calcolo della distribuzione di carico sono un'estensione del modulo ALC.

Mentre il modulo ALC di base identifica nodi e vertici, questo modello speciale rileva anche le linee e i loro parametri.

La localizzazione guasti da protezione può essere configurata nell'Editor di zenon. Così, ad esempio, la posizione di un quasto può essere visualizzata in un'immagine di zenon tramite un marker.

Inoltre, questo modello ALC fornisce proprietà e metodi per la valutazione esterna della localizzazione dei guasti e della distribuzione del carico tramite API.

#### PROPRIETÀ PER L'ALC E IL MODELLO TOPOLOGICO ESTESO

Gli elementi ALC **Elemento combinato** e **Linea** (*linea*, *polilinea*, *Tubatura*) hanno proprietà speciali per il *rilevamento della posizione del guasto basato su impedenza* e *calcolo della distribuzione di carico*. Le proprietà per il *calcolo della distribuzione di carico* sono configurate nell'Editor. Tuttavia, l'analisi non viene eseguita in zenon, ma viene eseguita tramite algoritmi delle API di zenon che gli utenti devono creare.



#### FILE PER MODELLO TOPOLOGICO ESTESO

Il modello topologico semplice del modulo base ALC per la colorazione è completato da un modello topologico esteso che contiene tutte le linee come vertici separati. Questo modello topologico esteso viene salvato come file **ALC.xml** e può quindi essere letto da applicazioni esterne. Il file **ALC.xml** contiene due sezioni:

#### GraphElements:

Contiene il modello topologico esteso senza alias

#### ● GraphAliases:

Contiene solo gli alias.

## 8.1 Localizzazione di cortocircuito basata su impedenza

Nella localizzazione guasto basata su impedenza, viene impostato nella topologia un marker di errore nel punto della rete in cui è stato rilevato il problema. I valori di impedenza rilevati dai dispositivi di sicurezza vengono analizzati dal modulo **ALC**. Sulla base della topologia, i marker di errore vengono posizionati in modo corretto in un'immagine di zenon.

Se si verifica un cortocircuito e la reattanza non è nulla, inizia la ricerca della posizione del cortocircuito:

#### Cortocircuito:

Segnalato dalla variabile collegata alla proprietà **Auslösung** (gruppo di proprietà **Kurzschlusserkennung** dell'elemento).

#### Reattanza:

Valore della variabile (del tipo di dato REAL) che è collegata alla proprietà **Reaktanzwert aus Schutz** (gruppo di proprietà **Fehlerort aus Schutz / Lastverteilung** dell'elemento).



La risoluzione dei problemi basata sull'impedenza non può essere applicata alle reti mesh in questa topologia.

#### POSIZIONE DEL MARKER

Tutte le linee vengono attraversate nella direzione corrispondente. La direzione è data dalla reattanza negativa o positiva. La rispettiva reattanza della linea attraversata viene sottratta e la ricerca continua fino a quando la reattanza residua è inferiore alla reattanza della linea successiva. Nella linea viene disegnato un marker. La posizione di questo marker corrisponde alla reattanza residua.

Se non c'è un valore di reattanza, non verrà settato nessun marker in caso di segnalazione di cortocircuito. Perché il marker possa essere disegnato in modo corretto, l'area non deve essere sotto carico durante la segnalazione di cortocircuito. In caso di segnalazioni di cortocircuito con ritardo, la



reattanza viene analizzata solo dopo che è giunta la direzione di segnalazione, oppure è scaduto il timeout di 2 secondi.

La ricerca viene interrotta se è stato trovato un elemento di switch aperto, oppure un altro elemento ALC. Ogni parte della rete e ogni singola linea al suo interno vengono attraversate solamente una volta per ogni trigger; per questa ragione, in caso di curva, nella rete ci sono meno marker di quelli possibili.

Quando si esegue un reload, i marker già esistenti verranno ridisegnati esattamente nella posizione precedente al reload. Le modifiche apportate alla configurazione della localizzazione errori, vengono analizzate solo dopo il verificarsi di un nuovo cortocircuito.

Se si cancella e ripristina una segnalazione di cortocircuito, tutti i marker del trigger di questo cortocircuito verranno cancellati.

**Nota:** sulla base della successione di cancellazione dei cortocircuiti e della riaccensione, i marker possono rimanere visibili, anche quando la linea non è più colorata come cortocircuito.

## 8.2 Calcolo della distribuzione del carico.

Nella localizzazione guasto basata su impedenza, viene impostato nella topologia un marker di errore nel punto della rete in cui è stato rilevato il problema. La posizione viene calcolata dall'impedenza, in base alla topologia estesa.

Procedura per configurare la localizzazione guasti basata su impedenza nell'Editor di zenon:

- 1. Attivare la rilevazione errore basata su impedenza:
  - a) A questo scopo, cliccare sul progetto desiderato nel **Arbeitsbereich**.
  - a) Passare al gruppo Automatic Line Coloring delle proprietà di progetto.
  - b) Attivare la proprietà Posizione guasto basato su impedenza.

Passaggio facoltativo:

Configurare la proprietà Max. zulässige Stromüberlastung [%] della linea.

Configurare l'impostazione per l'interblocco *Sovraccarico di una linea* nella proprietà **ALC Konfiguration**. Per impostazione predefinita, questo interblocco non è attivato.

- 2. Configurare la modalità di visualizzazione del marker d'immagine usando le proprietà di progetto:
  - a) Größe der Bildmarker
  - b) Linienbreite der Bildmarker
  - c) Darstellungstyp der Bildmarker
- 3. Creare un'immagine di zenon.



- 4. Posizionare l'**elemento combinato** all'interno dell'immagine di zenon creata. Si aprirà la finestra di dialogo che consente la scelta di una variabile.
- 5. Configurare le impostazioni ALC per l'elemento combinato:
  - a) Assicurarsi anzitutto che l'elemento combinato sia selezionato.
  - b) Passare al gruppo delle proprietà Automatic Line Coloring.
  - c) Selezionare nel menù a tendina della proprietà **Funktionstyp** l'opzione *Interruttore*
  - d) Collegare alla proprietà **Reaktanzwert aus Schutz** (nella sezione delle proprietà **Fehlerort aus Schutz / Lastverteilung**) una variabile con tipo di dato *REAL* con il valore della impedenza misurata.
  - e) Selezionare il tipo di Kurzschlusserkennung nel menù a tendina della proprietà Typ.
  - f) Configurare il colore del marker nella proprietà Colore marcatore.

## 8.3 Modello topologico esteso

Ogni oggetto ha un ID univoco tramite il quale viene referenziato all'interno del file. Gli attributi corrispondono a un subset degli elementi d'immagine di zenon che hanno creato gli elementi.

#### **GRAPHELEMENT**

ID	Descrizione
Picture	Nome immagine
ElementID	ID dell'elemento d'immagine
ElementRef	Riferimento dell'elemento d'immagine
Туре	Tipo dell'elemento d'immagine (vedi "Elementi")
SourceID	Numero della sorgente
ReverseSourceID	Numero della sorgente in direzione "indietro".
Variable	Variabile di stato
VarProtReact	Variabile di reattanza
MaxIType	Tipo di corrente massima
MaxIVal	Valore costante corrente massima
VarMaxl	Variabile corrente massima
VarCurl	Variabile corrente istantanea



ID	Descrizione
VarCalcl	Variabile correte calcolata
VarCurP	Variabile potenza istantanea
LoadType	Tipo di carico
LoadVal	Valore costante carico
VarLoad	Variabile carico
React	Reattanza
Resist	Resistenza
Length	Lunghezza linea
Node1IDs	Lista di tutti gli elementi ID connessi con il nodo 1
Node2IDs	Lista di tutti gli elementi ID connessi con il nodo 2

#### **GRAPHALIAS**

ID	Descrizione
Picture	Nome immagine
ElementID	ID dell'elemento d'immagine
ElementRef	Riferimento dell'elemento d'immagine
Туре	Tipo dell'elemento d'immagine (vedi "Elementi")
OrigElemRef	Elemento d'immagine - Riferimento all'elemento d'immagine originale.
OrigGraphElemID	ID dell'elemento originale in "GraphElements"

## 8.4 API

Nel modello a oggetti delle API di zenon, per il modello sono disponibili gli oggetti alcgraphelement e alcgraphalias. Questi oggetti contengono la stessa informazione del file XML. Si può accedere a questi oggetti nell'ALC Engine via:

- GraphElemCount()
- GraphAliasCount()
- GraphElemItem()



GraphAliasItem()

#### INTERBLOCCHI TOPOLOGICI SPECIFICI PER L'UTENTE.

Quando il sistema controlla un interblocco topologico, nell'ALC Engine viene attivato il seguente evento:

void CheckInterlocking(IALCEdge\* pALCEdge, long nNewState, tpLockResult\* LockResult, BSTR\* bsText, VARIANT\_BOOL\*
bUnlockable);

Vengono trasferite informazioni su interruttore/sezionatore che deve essere commutato e il nuovo stato. L'evento può popolare LockResult, bUnlockable e bsText per visualizzare una condizione di interblocco violata. Se l'eventhandler restituisce tpBusy in LockResult, continuerà ad essere interrogato finché non restituirà più tpBusy; la query, però, può durare al massimo 10 secondi. Dopo 10 secondi l'interblocco è attivo. Testo di interblocco e possibilità di sblocco sono restituite da bsText e bUnlockable.

#### MARKER IMMAGINE

È possibile inserire a Runtime elementi marker nelle immagini usando le API di zenon. Marker sono disponibili per i sequenti elementi:

- Linea
- Polilinea
- Tubatura

I marker vengono aggiunti o cancellati mediante le funzioni API in DynPictures:

- BSTR AddMarker (BSTR bsScreenName, long nElementID, short nPosition, short nLineColorIndex, short nFillColorIndex);
- VARIANT BOOL DelMarker(BSTR bsID);

Il GUID del marker restituito da AddMarker() identifica il marker in modo univoco e serve sia da nome elemento (con il prefisso,,\$MARKER\_"), che da chiave per eseguire la cancellazione via DelMarker(). I marker inseriti tramite API vengono salvati nel progetto in relazione all'immagine. **Attenzione:** il salvataggio non viene eseguito in modo ritentivo, cioè è valido fino al riavvio del Runtime.

Indipendentemente dal monitor su cui l'immagine viene aperta, il sistema visualizza i marker impostati in essa. I marker vengono gestiti internamente come normali elementi dell'immagine. Gli eventi del mouse sono chiamati su di essi.

L'aspetto dei marker viene impostato tramite le proprietà del gruppo **Automatic Line Coloring** della proprietà di progetto:

- Darstellungstyp der Bildmarker: triangolo, cerchio, quadrato, croce
- ▶ Größe der Bildmarker: dimensione in pixel
- Linienbreite der Bildmarker: larghezza in pixel



Colore marker: è definito via Indice nella tabella colori marker (A pagina: 42), che si trova nelle proprietà degli elementi ad immagine nel gruppo **Automatic Line Coloring**.

## 9 Calcolo load flow

Il modulo Calcolo load flow implementa le seguenti funzionalità:

- Calcolo per reti elettriche trifase ad alte prestazioni.
- ▶ Derivazione del modello di flusso di carico da immagini con elementi ALC (elementi attivi, interruttori chiusi,...).
- Calcolo del flusso di carico per lo stato attuale del modello (dai valori degli elementi ALC).
- Interblocchi topologici basati sulla previsione del modello ALC.
- ► Calcolo (n-1). Visualizzazione di un possibile sovraccarico della rete, ad es. in caso di guasto della linea.

La progettazione viene eseguita nell'Editor di zenon parametrizzando le proprietà ALC dei corrispondenti elementi d'immagine (*elemento combinato*, *linea*, ...). Le configurazioni relative al **Calcolo load flow** vengono parametrizzate in proprietà specifiche degli elementi dell'immagine ALC (A pagina: 71) nell'Editor di zenon.

Nel Runtime di zenon, il calcolo (A pagina: 90) è basato sul metodo Newton-Raphson per la soluzione iterativa e approssimata di sistemi di equazioni non lineari. Il problema è impostato con valori complessi: si applica a N bus, di cui G con generatori, 2N - G - 1 incognita reale Come valore iniziale, si assume la tensione nominale senza sfasamento.

Gli esiti del calcolo load flow vengono scritti sulle variabili collegate all'elemento ALC corrispondente. Questa progettazione serve poi da base per successivi calcoli (n-1). L'esito di questo calcolo può essere visualizzato a Runtime tramite un'immagine di tipo "Calcolo Load flow (n-1)".

## 9.1 Generale

La rete topologica è stata mappata utilizzando elementi ALC.

Presupposto per il **Calcolo load flow** è la progettazione della rete topologica con l'ausilio di elementi ALC. In questa progettazione deve essere presente un'immagine di zenon (immagine a linea singola ALC monofase o trifase) con elementi combinati e linee. Le proprietà rilevanti per il **Calcolo load flow** devono essere correttamente parametrizzate per questi elementi d'immagine.

Il Calcolo load flow determina:

Per le utenze (carichi).La tensione e la fase.



- Per generatoriLa potenza reattiva e la fase.
- Per linee
  - Corrente (media)
  - ▶ Fattore di potenza
  - ▶ Tensione input e output
  - ▶ Potenza attiva input e output
  - Potenza reattiva input e output
- Per trasformatori:
  - Corrente input e output
  - ▶ Tensione input e output
  - Potenza attiva input e output
  - Potenza reattiva input e output

I valori così calcolati possono essere emessi su variabili collegate ad elementi ALC.

In alternativa alla potenza, può essere emesso anche il valore relativo alla corrente: I = S/U. Questo può essere omesso se la corrente è già disponibile tramite variabili collegate.

Il load flow viene calcolato attraverso le linee di connessione tra i bus di raccordo. A questo scopo, i generatori, i trasformatori e i carichi sono assegnati ai bus bar e i rami (anche paralleli) sono formati dalle linee e dagli interruttori. Linee a impedenza zero sono integrate nei bus di raccordo.

#### **VALORI DI MISURA RICHIESTI**

Per il calcolo load flow sono necessari i seguenti valori di misura:

- Per generatori e sorgenti:
  - La potenza attiva e la tensione.

Un generatore è il riferimento per la fase e per esso viene calcolata anche la potenza attiva.

Nota: le sorgenti non hanno valori di output calcolabili.

Per le utenze (carichi).

Potenza attiva e reattiva.

Per trasformatori:

Il rapporto di avvolgimento e lo sfasamento.

Nell'Editor è possibile parametrizzare la potenza nominale [MW], le perdite di potenza, le perdite di magnetizzazione, i commutatori sotto carico e lo sfasamento.

Per linee:

L'impedenza complessa (resistenza e reattanza).



Per condensatori:

Dimensione step (s), interconnessione (v) e posizione (i). Ne risulta la potenza reattiva erogata come valore di misurazione: Q = s\*v[i].

Nota: vengono presi in considerazione solo gli elementi attivi.

## 9.2 Requisiti

Si consiglia di eseguire il calcolo del flusso di carico su un computer ad alte prestazioni con sistema operativo a 64 bit.

Per gli elementi ALC, è necessario collegare un numero sufficiente di variabili ai valori misurati.

## 9.3 Configurazione nell'Editor

Fasi di configurazione del modulo Calcolo load flow:

- 1. Attivare il "Calcolo load flow".
  - a) Passare al gruppo **Automatic Line Coloring** delle proprietà di progetto.
  - a) Sezionare nel menù a tendina della proprietà **Attiva calcolo load flow** l'opzione *Load flow*
- 2. Parametrizzare gli elementi di immagine ALC esistenti. La parametrizzazione del calcolo di load flow viene eseguita configurando le seguenti proprietà del gruppo Automatic Line Coloring degli elementi d'immagine ALC. Tenere presenti anche le note della guida relativa alle proprietà in questione. Se queste proprietà sono disponibili o meno dipende dal Funktionstyp configurato per il singolo elemento ALC.

#### Elemento ALC "Elemento combinato":

- Funktionstyp Sorgente:
  Calcolo load flow Input
- a) **Funktionstyp** *Generatore*:

Calcolo load flow - Input

Calcolo load flow - Output

b) **Funktionstyp** *Utilizzatore*:

Calcolo load flow - Input

Calcolo load flow - Output

c) **Funktionstyp** *Trasformatore*:



#### Calcolo load flow - Trasformatore Input

#### Calcolo load flow - Trasformatore Output

Attenersi anche alle istruzioni di progettazione del capitolo **Trasformatori a tre avvolgimenti** (A pagina: 73).

d) **Funktionstyp** Condensatore:

Condensatore

#### Elemento ALC "Linea" o "Tubatura"

#### Load flow Linea Parametri

#### Load flow Linea Risultato

3. Collegare l'elemento di visualizzazione ALC alle variabili che forniscono i valori misurati provenienti dal processo.

**Esempio:** Un PLC fornisce il valore corrente della potenza attiva di un generatore. La variabile che visualizza questo valore a Runtime deve essere collegata all'elemento combinato che rappresenta il generatore nella rete topologica. Per eseguire questo collegamento utilizzare la proprietà **Potenza attiva dinamica [MW]** del gruppo **Calcolo load flow - Input**.

4. Collegare l'elemento di visualizzazione ALC alle variabili in cui è scritto il risultato del calcolo load flow.

È possibile utilizzare a questo scopo variabili del **driver interno**. È possibile utilizzare queste variabili in immagini di zenon per visualizzare i valori di output.

**Nota:** fare riferimento al capitolo **Configurazione dei parametri di uscita (output)** (A pagina: 76).

#### FASI DI PROGETTAZIONE PER IL CALCOLO (N-1)

- 1. Eseguire le fasi di progettazione per il Calcolo load flow.
- 2. Attivare il calcolo (n-1).
  - a) Passare al gruppo **Automatic Line Coloring** delle proprietà di progetto.
  - b) Attivare la proprietà **Attiva calcolo (n-1)**.
- 3. Configurare un'immagine di zenon di tipo *Calcolo Load flow (n-1)*.

  Per maggiori informazioni consultare il capitolo Immagine di tipo "Calcolo Load flow (n-1)" (A pagina: 78).
- 4. Creare una funzione di **Cambio immagine**.

#### **₹Info**

Se nel progetto si utilizza il modulo **Comandi**, è possibile progettare anche un interblocco topologico *Sovraccarico di una linea* (A pagina: 36).



### 9.3.1 Trasformatori

Il rapporto tra il numero di giri di un trasformatore corrisponde al rapporto tra tensione primaria e secondaria. Le informazioni sulla **tensione** sono ricavate dalla **Configurazione ALC** relativa ai **colori sorgente** e non è necessario parametrizzarle.

### **A**Attenzione

Un trasformatore deve essere configurato per il Calcolo load flow:

- Potenza nominale [MW] > 0
- Perdita di potenza reattiva [MVar] > 0

Se il trasformatore non dispone di un circuito tap-change, è necessario configurare le proprietà **Tap-change Minimo** = **Tap-change Massimo** = **Tap-change Nominale** = 1; e la **Tap-change Dimensione step** può essere 0%. In questo modo il trasformatore rimane configurato al 100% della potenza nominale.

**Nota:** se ci sono deviazioni nel rapporto tra il numero di avvolgimenti e tensioni causate dal tipo di fabbricazione, la differenza può essere specificata come **Dimensione step**. È quindi possibile parametrizzare il trasformatore in modo che rimanga sempre su un livello vicino a quello nominale.

### TRASFORMATORE CON CIRCUITO TAP-CHANGE

I commutatori sotto carico dei trasformatori di potenza sono utilizzati per cambiare dinamicamente i rapporti di trasmissione. Per tener conto della commutazione tap-change, devono essere eseguite impostazioni per il **Calcolo load flow**:

- ▶ Tap-change Minimo il livello più basso.
- ► Tap-change Massimo il livello più alto.
- Tap-change Nominale il livello in cui il trasformatore fornisce la tensione nominale specificata secondariamente.
   È quindi lo stadio in cui il rapporto di tensione è pari alla tensione primaria e secondaria; e pari al 100%.
- ▶ **Tap-change Dimensione step [%]** percentuale dell'incremento per livello, riferito da nominale = 100% in alto e in basso.
- ▶ Tap-change Posizione corrente- una variabile che fornisce la posizione attuale del commutatore dal processo; ad es. 'step position information' del driver IEC870, o \*/TapChq/stVal[ST] del driver IEC850.

### **Esempio:**



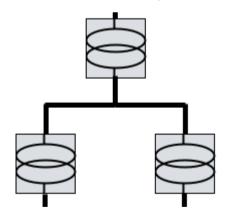
Un trasformatore con tensione primaria 380 kV e tensione secondaria 110 kV:

- Potenza nominale 200 MW
- ► Tap-change Minimo = 1
- ► Tap-change Massimo = 10
  - Sono possibili un totale di 10 posizioni dinamiche;
- ► Tap-change Nominale = 5
  - Quindi a medio livello il trasformatore fornisce il 100% della tensione nominale secondaria;
- ► Tap-change Dimensione step [%] = 10
  - Quindi il livello 1 è 60%, il livello 5 è 100% (perché nominale), il livello 10 => 150 %.
  - ▶ Per la commutazione tap-change sul lato primario: i livelli corrispondono alla tensione primaria 228 kV .... 570 kV, in modo che la tensione secondaria rimanga costante.
  - Per la commutazione tap-change sul lato secondario: i livelli corrispondono alla tensione secondaria 66 kV .... 166 kV, in modo che la tensione primaria rimanga costante.

**Nota:** nel funzionamento pratico, la tensione primaria fluttuante è la ragione per regolare il circuito tap-change in modo che la tensione secondaria rimanga vicina al valore nominale (dopo aver dedotto la perdita di tensione nel trasformatore stesso, dovuta all'impedenza e alla potenza trasmessa).

### TRASFORMATORE A TRE AVVOLGIMENTI

Per progettare un trasformatore a tre avvolgimenti per il **Calcolo load flow**, creare tre **elementi combinati**, selezionando per essi il **Funktionstyp** *Trasformatore*.



L'Editor di zenon verifica se un trasformatore definito come trasformatore primario a tre avvolgimenti è collegato correttamente: con l'uscita esattamente a due ulteriori trasformatori che non sono trasformatori primari a tre avvolgimenti. Se si verifica un errore, durante la compilazione viene visualizzato un messaggio di errore nella finestra di emissione.

**Attenzione:** per un calcolo corretto è importante che tutti i trasformatori di un trasformatore a tre avvolgimenti abbiano la stessa **potenza nominale**.



#### **ELEMENTO 1 PER L'AVVOLGIMENTO PRIMARIO:**

- Per l'avvolgimento primario è importante che la proprietà **Trasformatore a 3 avvolgimenti Avvolgimento primario** sia attivata.
- Collegare le variabili per il risultato del Calcolo load flow alle proprietà per gli ingressi (input) del gruppo Calcolo load flow Trasformatore Output delle proprietà dell'elemento.
  - Corrente Input [A]
  - ▶ Tensione Input [kV]
  - Potenza attiva Input [MW]
  - Potenza reattiva Input [MVar]

**Nota:** per l'ALC, il trasformatore primario dovrebbe avere anche un colore sorgente.

#### **ELEMENTI 2 E 3 PER AVVOLGIMENTO SECONDARIO E TERZIARIO:**

- Per la configurazione dell'avvolgimento secondario e terziario è importante che la proprietà
   Trasformatore a 3 avvolgimenti Avvolgimento primario non sia attivata.
- Collegare le variabili per il risultato del Calcolo load flow alle proprietà per le uscite (output) del gruppo Calcolo load flow Trasformatore Output delle proprietà dell'elemento.
  - Corrente Output [A]
  - ▶ Tensione Output [kV]
  - Potenza attiva Output [MW]
  - Potenza reattiva Output [MVar]

### INTERAZIONE DEI PARAMETRI PROGETTATI IN UN TRASFORMATORE A TRE AVVOLGIMENTI

Il trasformatore a tre avvolgimenti utilizza il tap-change solo dal trasformatore primario (e lo ignora per i trasformatori secondari). Lo sfasamento viene valutato solo dai trasformatori secondari. Le perdite corrispondono alla scheda tecnica del trasformatore o al calcolo che segue: *Potenza nominale moltiplicata per la tensione di cortocircuito [%] / 100*.

Per i trasformatori secondari, le perdite di potenza sono indicate rispetto all'avvolgimento primario. Le perdite tra l'avvolgimento secondario e quello terziario sono prese in considerazione nel calcolo del triangolo del trasformatore primario.

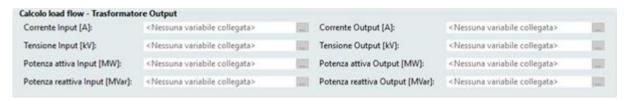
Le perdite di magnetizzazione vengono prese in considerazione solo dall'avvolgimento primario.

Per un calcolo corretto è importante che tutti i trasformatori di un trasformatore a tre avvolgimenti abbiano la stessa potenza nominale.



### PROGETTAZIONE PARAMETRI DI USCITA (OUTPUT)

Il risultato del **Calcolo load flow** può essere passato ai parametri di uscita di un trasformatore con variabili collegate.



A questo proposito, vale quanto segue:

- La corrente è sempre positiva.
- Il segno della potenza attiva e reattiva è positivo se fluisce dall'ingresso (sorgente = feedback) all'uscita (sorgente).
- Si tiene inoltre conto del fatto che l'ingresso e l'uscita di elementi combinati possono essere scambiati.
- La fase o il fattore di potenza del trasformatore (ingresso o uscita) non vengono emessi.

Quanto segue vale per i trasformatori a tre avvolgimenti configurati:

- Per **Trasformatore a 3 avvolgimenti Avvolgimento primario** vengono collegate tramite gli ingressi variabili per l'output del calcolo.
- Per avvolgimenti secondari o terziari, le variabili per l'output del calcolo sono collegate tramite le uscite.

# 9.3.2 Configurazione dei parametri di uscita (output) del load flow

I risultati del Calcolo load flow possono essere scritti su variabili collegate.

La parametrizzazione per il **Calcolo load flow** viene eseguita configurando le seguenti proprietà del gruppo **Automatic Line Coloring** degli elementi d'immagine ALC.

Trasformatore

Per gli elementi topologici dell'elemento combinato per cui è stato selezionato il **Funktionstyp** *Trasformatore*, la progettazione viene eseguita tramite le proprietà del gruppo **Calcolo load flow - Trasformatore Output**.

Linee

Per linee (linea, polilinea, ...) con proprietà **Farbe aus ALC** attivata, la configurazione avviene tramite le proprietà del gruppo **Load flow Linea Risultato** .

Per le singole proprietà vale quanto segue:



Nome	Unità di misura	Intervallo di valori	Formula
Corrente	Ampere	1 ≥ 0,0	$I = (VOn - VOff) / Z / \sqrt{3}$
Fattore di potenza	Nessuna	0,0 ≤ cos φ ≤ 1,0	$\cos \varphi = P/S = P/\sqrt{(P^2+Q^2)}$
Tensione input	kV	U ≥ 0,0	VOn
Tensione output	kV	U ≥ 0,0	VOff
Potenza attiva Input	MW		$POff + jQOn = VOn *\Delta V / Z$
Potenza reattiva input	MVar		
Potenza attiva Output	MW		$POff + jQOff = VOff *\Delta V / Z$
Potenza reattiva output	MVar		

### **EMISSIONE VALORI**

Tutti i valori calcolati vengono emessi su ogni componente (linea o trasformatore) su un percorso.

A questo proposito vale quanto segue:

- L'ingresso è a sinistra in l'alto (se la linea è esattamente diagonale, l'ingresso è a destra in alto).
- La potenza è positiva se il flusso è dall'ingresso all'uscita.
- La potenza attiva o reattiva all'ingresso e all'uscita hanno lo stesso segno.
- ▶ La perdita come POn POff o QOn QOff è quindi sempre  $\geq 0,0$ .
- La potenza attiva e reattiva di una linea possono avere segni diversi.
- Corrente, tensione e fattore di potenza sono sempre positivi.
- La corrente lungo un percorso (con impedenza totale Z) è costante.
- Il fattore di potenza viene determinato all'uscita.
- ▶ Se una linea non ha impedenza, i valori all'ingresso e all'uscita sono gli stessi.
- Se una linea fa parte di un busbar, viene emessa solo la tensione corrente all'ingresso e all'uscita.



# 9.4 Immagine di tipo "Calcolo Load flow (n-1)"

Il nuovo tipo di immagine *Calcolo Load flow (n-1)* visualizza lo scenario "N-1" calcolato a Runtime, ad esempio un possibile sovraccarico della rete in caso di guasto di una linea o di un trasformatore..

Per il calcolo (n-1), una linea o un trasformatore vengono rimossi dalla rete. Il modulo **Calcolo Load flow** calcola il carico risultante per gli altri componenti (linee e trasformatori) di questa rete e ne visualizza le conseguenze. Questa riguarda tutte le linee e tutti i trasformatori.

L'elenco nell'immagine può essere utilizzato per trovare la parte di un percorso soggetta a un carico maggiore (linea o trasformatore, colonna **Carico linea**), dopo che un componente è stato rimosso dalla rete (**Guasto linea**). Il carico visualizzato da **Guasto linea** è correlato alla probabilità che questo componente possa subire un guasto. Un'azione di commutazione (o un guasto) nell'area di **Guasto linea** porterebbe al trasferimento del flusso di carico su **Carico linea**.

#### **CONFIGURAZIONE**

Zum Anlegen eines Bildes stehen zwei Vorgehensweisen zur Verfügung:

- Usare la finestra di dialogo di creazione di immagini.
- Creare un'immagine usando le proprietà.

Come creare un'immagine tramite le proprietà, quando la finestra di dialogo di creazione di immagini è stata disattivata tramite la voce della barra dei menù **Extras**, **Impostazioni** e **Utilizza assistenti di configurazione**:

- 1. Creare una nuova immagine.
  - Nella barra degli strumenti o nel menù contestuale del nodo **Immagini**, selezionare il comando **Nuova immagine**.
- 2. Modificare le proprietà dell'immagine:
  - a) Assegnare un nome all'immagine nella proprietà Name.
  - b) Nella proprietà **Bildtyp**, selezionare *Calcolo Load flow (n-1)*.
  - c) Nella proprietà **Schablone** selezionare il modello desiderato.
- 3. Configurare i contenuti dell'immagine:
  - a) Nella barra dei menù, selezionare la voce **Elementi di controllo**.
  - b) Selezionare la voce *Inserisci template* del menù a tendina. Si apre la finestra di dialogo che consente di selezionare layout predefiniti. In questo modo, determinati elementi di controllo verranno inseriti nell'immagine in posizioni predefinite.
  - c) Rimuovere gli elementi non necessari dall'immagine.
  - d) Selezionare altri elementi dal menù a tendina **Elementi di controllo**, se necessario. Posizionarli nella posizione desiderata nell'immagine.



4. Creare una funzione di cambio immagine.

# LISTA (N-1)

Parametri	Descrizione
Guasto attuale [%]	Carico corrente del componente (linea o trasformatore) in percentuale, che è stato rimosso dalla rete per il calcolo dello scenario (n-1).
Guasto attuale [A]	Carico attuale del componente (in ampere) che è stato rimosso dalla rete per il calcolo.
Guasto linea/trasformatore	Nome del componente (linea o trasformatore) che è stato rimosso dalla rete per il calcolo.
Guasto Capacità di carico	Capacità di carico del componente che è stato rimosso dalla rete per calcolare il carico (deviazione calcolata del flusso di carico).
Carico (n-1) [%]	Carico calcolato (in percentuale) del componente (linea o trasformatore) che sarebbe caricato più pesantemente in caso di guasto di un altro componente ( <b>Guasto linea</b> ). Questa voce mostra il carico calcolato, vale a dire il valore dopo che un'altra linea è stata scollegata dalla rete. <b>Nota:</b> il nome del componente viene visualizzato nella colonna <b>Carico linea</b> .
Carico (n-1) [A]	Carico calcolato (in ampere) del componente che sarebbe più pesantemente caricato in caso di guasto di un altro componente (linea o trasformatore).  Questa voce mostra il carico calcolato, vale a dire il valore dopo che un altro componente è stato rimosso dalla rete.  Nota: il nome del componente viene visualizzato nella colonna Carico linea.
Carico attuale [%]	Carico corrente sul componente che sarebbe più pesantemente caricato (in percentuale) dopo che un altro componente (linea o trasformatore) è stato rimosso dalla rete.  Nota: questa voce mostra il carico corrente senza considerare un nuovo carico, cioè il valore prima che un altro



Parametri	Descrizione
	componente venga rimosso dalla rete.
Carico attuale [A]	Carico corrente sul componente che sarebbe più pesantemente caricato (in ampere) dopo che un altro componente (linea o trasformatore) è stato scollegato dalla rete.  Nota: questa voce mostra il carico corrente senza considerare un nuovo carico, cioè il valore prima che un altro componente venga rimosso dalla rete.
Carico linea/trasformatore	Nome del componente (linea o trasformatore) che sarebbe stato caricato più pesantemente dopo la rimozione di un altro componente ( <b>Guasto linea</b> ) dalla rete.

### **TRASFORMATORE**

Per il calcolo (n-1) di trasformatori vale quanto segue:

- I trasformatori a due avvolgimento (anch'essi collegati in parallelo) sono inclusi nel calcolo sia come componenti caricati che come eventuali guasti. Il valore relativo alla corrente viene emesso sul lato di ingresso, confrontato con la corrente nominale dalla potenza nominale / √3 \* Tensione nominale di ingresso.
- ▶ Un trasformatore a tre avvolgimenti è considerato nel calcolo come un componente unico. La corrente di carico e la corrente nominale vengono rilevate dal trasformatore primario. Se il trasformatore forma un ponte, è possibile che ci siano fino a tre parti di rete non collegate in caso di guasto dello stesso trasformatore. Se queste parti di rete vengono ancora alimentate, dopo il guasto vengono cercati i componenti con il carico più elevato.

# 9.4.1 Configurazione nell'Editor

L'immagine di tipo *Calcolo Load flow (n-1)* serve a visualizzare i carichi attuali di un componente (linea o trasformatore) e i carichi calcolati sul componente (linea o trasformatore). I carichi calcolati visualizzano i valori di un componente nell'ipotesi che un altro componente della rete non esista più.

### **CONFIGURAZIONE**

Zum Anlegen eines Bildes stehen zwei Vorgehensweisen zur Verfügung:

- Usare la finestra di dialogo di creazione di immagini.
- Creare un'immagine usando le proprietà.



Come creare un'immagine tramite le proprietà, quando la finestra di dialogo di creazione di immagini è stata disattivata tramite la voce della barra dei menù **Extras**, **Impostazioni** e **Utilizza assistenti di configurazione**:

1. Creare una nuova immagine.

Nella barra degli strumenti o nel menù contestuale del nodo **Immagini**, selezionare il comando **Nuova immagine**.

- 2. Modificare le proprietà dell'immagine:
  - a) Assegnare un nome all'immagine nella proprietà Name.
  - b) Nella proprietà **Bildtyp**, selezionare *Calcolo Load flow (n-1)*.
  - c) Nella proprietà **Schablone** selezionare il modello desiderato.
- 3. Configurare i contenuti dell'immagine:
  - a) Nella barra dei menù, selezionare la voce Elementi di controllo.
  - b) Selezionare la voce *Inserisci template* del menù a tendina. Si apre la finestra di dialogo che consente di selezionare layout predefiniti. In questo modo, determinati elementi di controllo verranno inseriti nell'immagine in posizioni predefinite.
  - c) Rimuovere gli elementi non necessari dall'immagine.
  - d) Selezionare altri elementi dal menù a tendina **Elementi di controllo**, se necessario. Posizionarli nella posizione desiderata nell'immagine.
- 4. Creare una funzione di cambio immagine.

# 9.5 Funzione di cambio immagine per aprire l'immagine "Calcolo Load flow (n-1)"

Per aprire un'immagine di tipo Calcolo Load flow (n-1) a Runtime:

- 1. Creare un'immagine di tipo Calcolo Load flow (n-1) (A pagina: 78).
- 2. Creare una funzione di cambio immagine per aprire questa immagine.
- 3. Nel dialogo di configurazione della funzione, definire le impostazioni desiderate per le colonne.

#### CREARE FUNZIONE DI TIPO "CAMBIO IMMAGINE".

Una funzione di tipo **Cambio immagine** viene utilizzata per aprire immagini a Runtime. In fase di progettazione della funzione di cambio immagine *Calcolo Load flow (n-1)* è possibile configurare la forma grafica dell'elenco.



#### **CONFIGURAZIONE**

Procedura di creazione della funzione:

1 Creare una nuova funzione:

Nella barra degli strumenti, oppure nel menù contestuale del nodo "Funzioni", selezionare il comando **Nuova funzione**.

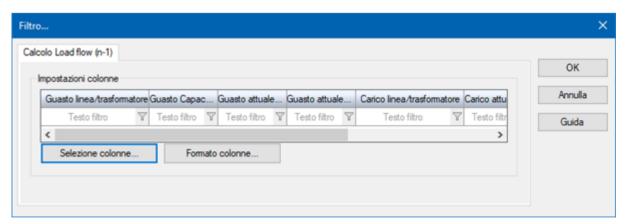
Si apre la finestra di dialogo che consente di selezionare una funzione.

- 2. Passare al nodo Immagini.
- 3. Selezionare la funzione Cambio immagineSi apre la finestra di dialogo che consente di selezionare un'immagine
- 4. Selezionare l'immagine desiderata.

**Nota:** se si seleziona un'immagine di un altro progetto, assicurarsi che il progetto sia in esecuzione a Runtime.

- 5. Confermare la selezione cliccando sul pulsante **OK**. Verrà aperta la finestra di dialogo di **filtro** che consente di configurare l'aspetto grafico della lista a Runtime.
- 6. Cliccare sul pulsante Selezione colonne (A pagina: 84) e configurare i contenuti che si desidera visualizzare a Runtime.
- 7. Cliccare sul pulsante Formato colonne (A pagina: 85) e configurare l'aspetto dell'elenco a Runtime.
- 8. Assegnare un nome alla funzione nella proprietà Nome.

# 9.5.1 Filtro - Cambio ad immagine - Calcolo Load flow



In questa finestra di dialogo è possibile configurare il contenuto dell'immagine di tipo *Calcolo Load flow (n-1)* per la visualizzazione nel Runtime di zenon.



### **IMPOSTAZIONI COLONNE**

Parametri	Descrizione
[Anteprima colonne]	Anteprima delle colonne configurate per la visualizzazione a Runtime.
Selezione colonne	Cliccando sul pulsante, si apre la finestra di dialogo per selezionare e disporre le colonne (A pagina: 84) della lista (n-1).
Formato colonne	Cliccando sul pulsante, si apre la finestra di dialogo per la formattazione (A pagina: 85) della la lista (n-1).

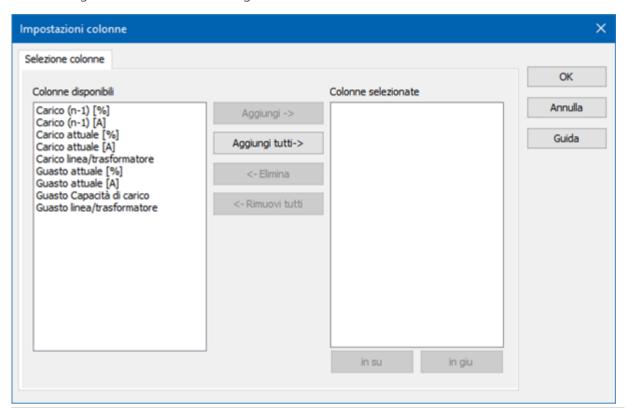
## CHIUDERE LA FINESTRA DI DIALOGO

Opzione	Descrizione
ОК	Applica le impostazioni e chiude la finestra di dialogo.
Annulla	Annulla tutte le modifiche e chiude la finestra di dialogo.
Guida	Apre la guida online.



## 9.5.2 Selezione colonne

Qui si configurano le colonne che vengono visualizzate nel Runtime di zenon.



Opzione	Funzione
Colonne disponibili	Lista delle colonne che possono essere visualizzate nella tabella.
Colonne selezionate	Colonne che vengono visualizzate nella tabella.
Aggiungi ->	Sposta le colonne selezionate dalla finestra delle colonne disponibili (sinistra) a quella delle colonne selezionate (destra). Dopo aver confermato il dialogo cliccando su OK, le colonne aggiunte verranno visualizzate nella visualizzazione dettagli.
Aggiungi tutte->	Sposta tutte le colonne disponibili nella finestra delle colonne selezionate.
<- Elimina	Elimina le colonne selezionate nella finestra delle colonne selezionate e le sposta nella lista di quelle disponibili. Dopo aver confermato il dialogo cliccando su OK, queste colonne verranno eliminate dalla visualizzazione dettagli.
<- Rimuovi tutte	Cancella tutte le colonne dalla lista delle colonne



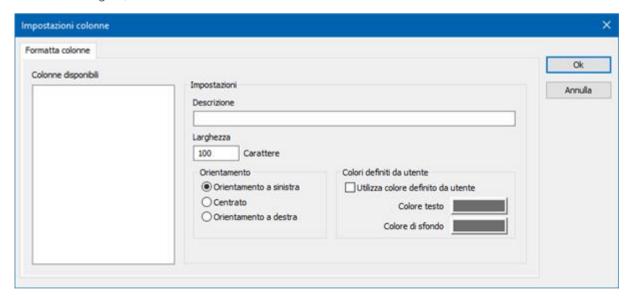
Opzione	Funzione
	selezionate.
In su	Sposta l'inserimento selezionato verso l'alto. Questa funzione è sempre disponibile per i singoli inserimenti; non è possibile però una selezione multipla.
In giù	Sposta l'inserimento selezionato verso il basso. Questa funzione è sempre disponibile per i singoli inserimenti; non è possibile però una selezione multipla.

### CHIUDERE LA FINESTRA DI DIALOGO

Opzione	Descrizione
ОК	Applica le impostazioni e chiude la finestra di dialogo.
Annulla	Annulla tutte le modifiche e chiude la finestra di dialogo.
Guida	Apre la guida online.

### 9.5.3 Formato colonne

Configurazione delle proprietà delle colonne per le liste configurabili. Queste impostazioni hanno effetto sulla lista corrispondente nell'Editor, oppure (in caso di configurazione della funzione di cambio immagine) a Runtime.





### **COLONNE DISPONIBILI**

Opzione	Descrizione
Colonne disponibili	Lista delle colonne disponibili nella scheda <b>Selezione colonne</b> . La colonna selezionata viene configurata usando
	le opzioni della sezione Impostazioni.

### **IMPOSTAZIONI**

Opzione	Descrizione
Impostazioni	Impostazioni per la colonna selezionata.
Descrizione:	Nome del titolo della colonna.
	Il titolo colonna è traducibile online. Perché venga tradotto, bisogna inserire il carattere @ prima del nome.
Larghezza	Larghezza della colonna in caratteri. Calcolo: numero per larghezza media del font selezionato.
Orientamento	Orientamento. La selezione avviene usando pulsanti di opzione.
	Possibili impostazioni:
	<ul> <li>Orientamento a sinistra: il testo è allineato sul margine sinistro della colonna.</li> </ul>
	<ul> <li>Centrato: il testo viene visualizzato centrato all'interno della colonna.</li> </ul>
	<ul> <li>Orientamento a destra: il testo è allineato sul margine destro della colonna.</li> </ul>
Colori definiti da utente	Proprietà per l'impostazione per ogni colonna di colori definiti dall'utente per testo e sfondo. Le impostazioni hanno effetto sia nell'Editor che a Runtime.
	Note:
	<ul> <li>Queste impostazioni sono disponibili solo per le liste configurabili.</li> </ul>
	A Runtime, inoltre, si può evidenziare dove si trova il focus in un lista usando diversi colori di testo e di sfondo. La configurazione di questi colori avviene tramite le Proprietà di progetto.
Utilizza colore definito da utente	Attiva: vengono usati i colori definiti dall'utente.



Opzione	Descrizione
Colore testo	Colore per la visualizzazione del testo. Cliccando sul colore, si apre la tavolozza che consente di selezionare un colore.
Colore di sfondo	Colore usato per lo sfondo delle celle. Cliccando sul colore, si apre la tavolozza che consente di selezionare un colore.
Disattiva filtro colonne a Runtime	<ul> <li>Attiva: il filtro per questa colonna non potrà essere modificato a Runtime.</li> </ul>
	Nota: disponibile solo per:
	▶ Batch Control
	► Trend esteso
	▶ Immagini filtro
	<ul><li>Message Control</li></ul>
	▶ Manager di gruppi ricette
	▶ Gestione turni
	▶ Lista contestuale

### CHIUDERE LA FINESTRA DI DIALOGO

Opzione	Descrizione
ОК	Accetta le modifiche in tutte le schede e chiude la finestra di dialogo.
Annulla	Annulla tutte le modifiche in tutte le schede e chiude la finestra di dialogo.
Guida	Apre la guida online.

# 9.6 Funzionamento a Runtime

Se si desidera modificare una lista direttamente sullo schermo, attivare la funzionalità Multi-Touch. Per informazioni più dettagliate sull'argomento, si prega di consultare il capitolo Configurare interazioni.

Per la gestione dell'immagine di tipo Calcolo Load flow (n-1) nel Runtime di zenon vale quanto segue



- L'elenco è ordinabile.
  - Fare clic sull'intestazione della colonna per ordinare la lista.
  - La direzione di ordinamento viene visualizzata con un simbolo a freccia accanto all'intestazione della colonna:

Freccia in su: ordine crescente Freccia in giù: ordine decrescente

- ▶ Cliccando nuovamente sull'intestazione della colonna si inverte l'ordine di ordinamento.
- L'elenco può essere filtrato Per filtrare l'elenco:
  - Immettere il criterio di filtro desiderato nell'apposito campo d'immissione sotto l'intestazione della colonna. Il nome predefinito di un filtro vuoto è *Testo filtro* (visualizzato in caratteri grigi).

### VISUALIZZAZIONE DI TESTI LUNGHI NELLA LISTA

Tramite la proprietà **A capo automatico**, a Runtime si possono visualizzare in liste anche testi lunghi articolati in più righe.

Nell'Editor, nelle proprietà della lista corrispondente passare a **Darstellung** e attivare la checkbox della proprietà **A capo automatico**.

L'altezza della lista deve essere adattata manualmente.

# 9.6.1 Interblocchi topologici

Il modulo Calcolo Load flow fornisce i seguenti interblocchi topologici (A pagina: 36):

### **SOVRACCARICO DI UNA LINEA**

L'interblocco si attiva quando le azioni di commutazione provocano un sovraccarico di corrente di una linea o di un trasformatore nella rete ALC.

Se più componenti sono sovraccaricati, solo il nome del componente con il sovraccarico maggiore viene visualizzato come testo di interblocco.

### Esempio:

Limite portata di corrente [A]	Valore calcolato [A]	Max. sovraccarico di corrente consentito [%]	Utilizzo [%].	Superamento del valore limite consentito [%]	Interblocco
5	7,51	10	150,2	40,2	Si



Limite portata di corrente [A]	Valore calcolato [A]	Max. sovraccarico di corrente consentito [%]	Utilizzo [%].	Superamento del valore limite consentito [%]	Interblocco
2	7,51	10	375,5	265,5	Si
5	4,51	-10	90,2	0,2	Si
5	5	0	100	0	No

**Testo di interblocco** La linea [nome componente] sarà soggetta ad un sovraccarico del 40,20% maggiore di quello consentito

A seconda che sia una linea o un trasformatore ad essere sovraccarico, il testo di interblocco viene adattato di conseguenza.

Inoltre, questo interblocco viene attivato se

- Non è possibile calcolare il flusso di carico.

  Per es. in caso di valori di misurazione mancanti o non validi e di uno stato indefinito di un interruttore (non ON o OFF).
- Il calcolo load flow non è in grado di restituire un risultato conclusivo.

In entrambi i casi, l'interblocco si attiva e viene visualizzato il seguente testo di interblocco:

Il Calcolo load flow non ha restituito un risultato logico, coerente.

#### CONNESSIONE DI DIVERSI LIVELLI DI TENSIONE

L'interblocco si attiva quando le operazioni di commutazione comportano l'interconnessione di due aree della rete ALC con tensioni nominali diverse delle sorgenti ALC.

#### **COLLEGAMENTO RETI**

L'interblocco si attiva quando le operazioni di commutazione portano all'interconnessione di due parti della rete ALC con *generatori* diversi. Generatori diversi sono considerati elementi topologici di tipo *generatore* con numeri di **sorgente** diversi.

L'interblocco è attivo alle seguenti condizioni:

- ▶ Dopo la commutazione, entrambi i lati dell'elemento sono sotto tensione.
- ▶ Un lato contiene una sorgente-generatore non è disponibile nell'altra rete.



Per ulteriori dettagli relativi agli interblocchi topologici, consultare il capitolo **Configurazione dell'interblocco topologico** (A pagina: 36) di questa guida.



### 9.6.2 Visualizzazione nel Runtime di zenon

### 9.7 Calcolo

Il calcolo avviene sulla base del metodo Newton-Raphson per la soluzione iterativa e approssimata di sistemi di equazioni non lineari. Il problema è impostato con valori complessi: si applica a N bus, di cui G con generatori, 2N - G - 1 incognita reale Come valore iniziale, si assume la tensione nominale senza sfasamento.

I calcoli iterativi della matrice di Jacobi e i risultati vengono ripetuti fino a quando la norma L2 del vettore di correzione è inferiore a un decimillesimo

#### **CONVALIDA**

Durante la compilazione dei file Runtime nell'Editor di zenon, viene eseguita un'analisi della coerenza della progettazione ALC. Le segnalazioni di errore vengono visualizzate nella finestra di emissione.

L'analisi viene eseguita in più fasi:

- Prima si analizza la rete, partendo da sorgenti e generatori.
  - La ricerca continua con un interruttore, un sezionatore, una valvola e una valvola di ritenuta.
  - La ricerca viene terminata quando si giunge a elementi conclusivi (utenze, condensatore, elemento terminale) e ad un trasformatore.
- Tutte le sorgenti rilevate nel corso di questa ricerca si trovano nello stesso segmento di rete. Nel caso di un trasformatore, viene presa in considerazione (a seconda del lato) la sorgente, o la sorgente per alimentazione invertita.
- ▶ Tutti i trasformatori per i quali nel corso della prima fase della ricerca è stato preso in considerazione solamente un lato, costituiscono il punto di partenza per una nuova ricerca della rete che parte dal lato del trasformatore non preso in considerazione.
- Questa ricerca tiene conto solo della tensione definita, non dell'ID di sorgente.
- Eseguendo questa ricerca, il sistema non prende in considerazione le sorgenti di sistema.

Si prega di notare che l'output della ricerca si applica sempre solo all'ultima immagine di zenon. L'ordine delle immagini è basato sul modello topologico. Si consiglia di osservare di nuovo i messaggi della finestra di emissione anche dopo aver corretto gli errori di progettazione. Per ulteriori informazioni relative ai messaggi di output, si prega di consultare il capitolo **Avvisi e inserimenti LOG** (A pagina: 94).



### 9.7.1 Bus di raccordo e ramificazioni

#### RILEVAMENTO E CONVALIDA DI BUS DI RACCORDO

All'inizio del calcolo load flow viene creato il modello bus di raccordo sulla base del modello topologico corrente, delle posizioni di switch o degli stati di sorgenti e carichi.

Una volta identificati i bus di raccordo, il sistema verifica se questi soddisfano i requisiti minimi per il load flow. Se questi requisiti non sono soddisfatti, i relativi bus di raccordo vengono rimossi dal modello.

### Requisiti minimi:

- Il bus di raccordo rilevato per un generatore deve avere una potenza netta positiva: potenza del generatore meno potenza dei carichi.
- Bus di raccordo attivi devono avere un collegamento in uscita per sorgenti e generatori.
   Per gli utilizzatori deve esistere un collegamento in entrata.
- ▶ Bus di raccordo passivi devono avere almeno due collegamenti.

Quando un bus di raccordo viene rimosso, viene generata una voce corrispondente nel file LOG.

### **VERIFICA DI RAMIFICAZIONI**

Fra i bus di raccordo con generatori viene selezionato quello più forte come riferimento (slack-bus). Tutti i bus di raccordo collegati al bus di riferimento vengono combinati in una rete parziale. I trasformatori suddividono la rete in zone con la stessa tensione. Alle reti parziali vengono assegnati numeri consecutivi. In questo modo tutti i "generator bar" sono assegnati ad una rete.

Per tutti i bus di raccordo, il requisito relativo alla tensione (tramite sorgente, generatore, trasformatore o linea) devre essere soddisfatto in modo univoco. In caso contrario non sarà possibile eseguire il calcolo per la rete. Se si verifica un errore, viene creato un avviso per ogni singolo bus di raccordo nel file LOG.

### TRASFERIMENTO NELLA MATRICE DI CALCOLO

Per ogni segmento di rete che contiene un Last-Bus, viene creato il Per-Unit-System, ordinato in base a tensione e potenza del bus di riferimento. In questo modo, i complessi valori di ammettenza dei collegamenti esistenti vengono inclusi nella matrice di calcolo. Vengono ripresi anche i valori noti di**PQ** o **PV**. Tutti i valori non noti vengono considerati pari a 0.



### 9.7.2 Calcolo delle grandezze elettriche

Vengono calcolate la potenza reattiva di tutti i bus generatore e la potenza attiva dei bus di riferimento. La fase calcolata dei bus viene distribuita a tutti gli elementi ALC del **Funktionstyp** *generatore* o *utilizzatore*. La tensione calcolata viene distribuita solo agli elementi ALC del **Funktionstyp** *utilizzatore*. La potenza reattiva sul bus generatore non proveniente da carichi viene distribuita ai *generatori*, in modo proporzionale alla potenza attiva generata.

La corrente che fluisce fra due bus corrisponde a tensione moltiplicata per ammettenza; la potenza trasferita è il risultato del prodotto di tensione e differenza di tensione, tenendo conto delle fasi, come valore complesso, moltiplicato per l'ammettenza. La differenza fra potenza fornita e ricevuta di una diramazione è la perdita di potenza. Corrente e potenza vengono emessi su tutti gli elementi di una linea ALC che si trovano fra i bus. C'è una perdita di potenza su ogni elemento di linea ALC con impedenza, e questo valore corrisponde ad una parte dell'impedenza totale. In caso di collegamento seriale di più linee interessate da impedenza, la potenza fornita viene emessa sul primo elemento della linea. La potenza ricevuta viene emessa sull'ultimo elemento della linea ALC viene emessa la potenza fornita. La potenza ricevuta viene emessa sull'ultimo elemento della linea ALC.

Tutti i valori calcolati vengono scritti sulle variabili collegate. I valori esistenti forniti da un calcolo precedente vengono sovrascritti dagli esiti del calcolo più recente, oppure impostati sul valore 0 se l'elemento non è più sotto carico.

# 9.7.3 Linee parallele

Linee parallele fra due bus di raccordo sono consentite solo se sono collegate in modo seriale. **Attenzione:** una mesh tra due percorsi di linea non è supportata.

- ▶ Una linea può avere un'impedenza (opposizione a passaggio di corrente risultante da resistenza e reattanza).
- L'ammettenza è l'inverso di questa complessa resistenza (impedenza).
- L'impedenza di un percorso di linea è pari alla somma delle impedenze delle singole parti della linea.
- Attraverso ogni percorso della linea fluisce corrente, in base alla differenza della tensione moltiplicata per l'ammettenza del percorso.
- La potenza fornita di ogni singolo percorso si ottiene moltiplicando la tensione di output per la corrente.
- La perdita di potenza sul percorso di linea è distribuita proporzionalmente alle linee.



### 9.7.4 Trasformatori

Un trasformatore forma una connessione tra due busbar, proprio come una linea. Una linea con impedenza può essere collegata direttamente a un trasformatore.

Un trasformatore calcola la sua ammettenza da perdita di potenza, tensione nominale e potenza nominale. L'ammettenza è utilizzata allo stesso modo dell'impedenza di una linea. Le perdite di magnetizzazione indipendenti dal carico sono trattate come shunt nei trasformatori. Tap-change e sfasamento sono considerati un fattore complesso nella creazione della matrice di ammettenza. Se più trasformatori sono collegati in parallelo tra due busbar, gli ingressi e le uscite (lato primario e secondario) devono trovarsi sullo stesso bus.

I trasformatori collegati in parallelo devono avere la stessa potenza.

Nota: allo stesso tempo, anche tap-change e sfasamento dovrebbero essere correlati.

Ogni trasformatore primario a tre avvolgimenti ha un busbar secondario, a cui devono essere collegati due trasformatori con il loro lato primario in forma a stella. Questi tre trasformatori generano insieme (da triangolo a stella) le voci nella matrice di ammettenza.

Il trasformatore a tre avvolgimenti utilizza il tap-change solo dal trasformatore primario (e lo ignora per i trasformatori secondari). Lo sfasamento viene valutato solo dai trasformatori secondari. Le perdite corrispondono alla scheda tecnica del trasformatore o al calcolo che segue: *Potenza nominale moltiplicata per la tensione di cortocircuito* [%] / 100.

Per i trasformatori secondari, le perdite di potenza sono indicate rispetto all'avvolgimento primario. Le perdite tra l'avvolgimento secondario e quello terziario sono prese in considerazione nel calcolo del triangolo del trasformatore primario.

Le perdite di magnetizzazione vengono prese in considerazione solo dall'avvolgimento primario.

Per un calcolo corretto è importante che tutti i trasformatori di un trasformatore a tre avvolgimenti abbiano la stessa potenza nominale.

Per i sistemi trifase si applica generalmente: Potenza apparente MVA =  $\sqrt{(MW^2 + MVar^2)}$  =  $\sqrt{3}$  \* kV \* A / 1000

Per i trasformatori viene presa in considerazione anche l'alimentazione invertita (flusso di carico da avvolgimenti secondari o terziari ad altri avvolgimenti).

**Nota:** per il calcolo del flusso di carico, il trasformatore deve avere questi parametri:

- ▶ Potenza nominale [MW]: > 0
- ▶ Perdita di potenza reattiva [MVar]: > 0

### 9.7.5 Condensatori

Nel caso dei condensatori, al calcolo si applica quanti segue:



- Nella costruzione del modello, un condensatore viene trattato come un carico: è collegato a un busbar da solo o con altri carichi o sorgenti.
- La dimensione step è la potenza nominale: dall'interconnessione e dalla posizione risulta il moltiplicatore e come prodotto la potenza corrente.
- Il calcolo del flusso di carico determina l'ammettenza equivalente da potenza nominale, moltiplicatore e tensione nominale. L'ammettenza risulta dalla tensione effettiva e dalla potenza reattiva fornita.

# 9.8 Avvisi e inserimenti LOG

### **CONFIGURAZIONE**

Durante la compilazione, vengono visualizzati i seguenti avvisi nella finestra di emissione dell'Editor di zenon.

Avviso	Descrizione
ALC: Immagine 'bild01' - Il trasformatore 'trafo01' è definito come trasformatore a tre	Errore di progettazione di un trasformatore a tre avvolgimenti.
avvolgimenti, ma è stato configurato in modo errato.	All'uscita devono essere collegati esattamente due altri trasformatori, che non sono trasformatori primari a tre avvolgimenti.
	Per ulteriori informazioni su questo tema, si prega di consultare il capitolo " <b>Trasformatore a tre</b> <b>avvolgimenti</b> (A pagina: 73)".
ALC: nel progetto non sono state definite tensioni per le sorgenti.	Errore di configurazione dovuto alla mancanza nella configurazione delle sorgenti ALC di livelli di tensione delle sorgenti definite dall'utente.
	Nessuna sorgente è stata configurata con una tensione nella progettazione corrente della <b>ALC Konfiguration</b> .
	L'analisi di coerenza viene interrotta.
ALC: le seguenti sorgenti con diverse tensioni si trovano nello stesso segmento di	Errore di configurazione dovuto a livelli di tensione diversi in immagini ALC.
rete: %s	La corrente progettazione della <b>ALC Konfiguration</b> prevede più sorgenti con livelli di



Avviso	Descrizione
	tensione diversi nello stesso segmento di rete.
ALC: almeno una delle sorgenti deve definire la tensione dell'area: %s	Errore di configurazione dovuto a livelli di tensione mancanti nella configurazione delle sorgenti ALC.
	La corrente progettazione della <b>ALC Konfiguration</b> prevede più sorgenti correlate, ma per nessuna di queste sorgenti è stata configurata una tensione.
ALC: elementi non connessi ad una sorgente: %s	Errore di configurazione dovuto al posizionamento non corretto di un elemento ALC in un'immagine di zenon.
	La configurazione corrente contiene almeno un elemento non alimentato da nessuna sorgente di tensione.

### **CALCOLO**

I seguenti avvisi e messaggi di errore sono registrati nel file LOG e possono essere analizzati mediante il **Diagnosis Viewer**.

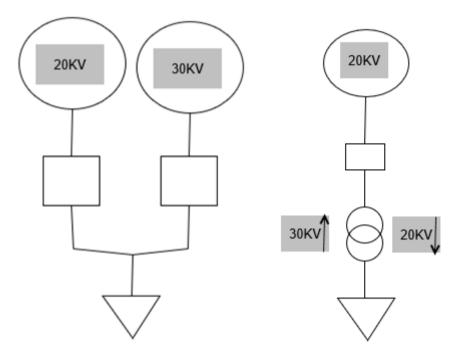
Avviso	Livello	Descrizione
Power Flow Bus voltage missing or different at[source var: gen138kV] [transformer var: trans30/110kV]	Warning	In corrispondenza di un bus non è stata definita nessuna tensione, o un valore non univoco per la tensione per le sorgenti utilizzate. La variabile collegata viene utilizzata come identificazione.
Power Flow Bus voltage missing	Warning	Un bus di raccordo non ha una sorgente propria e non è connesso ad un bus di raccordo che ha una valore per la tensione definito in modo univoco.
Cannot calculate load flow due to invalid switch positions or measured values	Error	<ul> <li>Impossibile eseguire il Calcolo load flow. Possibili cause:</li> <li>Valore di misura mancante o non valido.</li> <li>Stato non definito di un interruttore (né on, né off).</li> </ul>
Calculation of load flow did not converge to a result.	Error	Il <b>Calcolo load flow</b> non ha restituito un risultato logico, coerente.



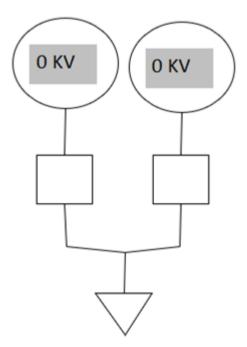
### **ZENON EDITOR: AVVISI**

Esempi di configurazioni errate di elementi ALC:

ALC: le seguenti sorgenti con diverse tensioni si trovano nello stesso segmento di rete:



▶ ALC: almeno una delle sorgenti deve definire la tensione dell'area:





▶ ALC: elementi non connessi ad una sorgente:



## 10 State Estimator

Il modulo State Estimator è un modulo aggiuntivo al modulo Calcolo load flow.

Se ai nodi della rete topologica non sono note tutte le potenze in entrata o in uscita necessarie per il calcolo del flusso di carico, **State Estimator** può ricostruire questi dati da ulteriori valori misurati nella rete.

A questo scopo, il modulo **State Estimator** esegue un'analisi di parametri elettrotecnici (potenze). Per farlo, **State Estimator** utilizza i valori di punti di misurazione sulle linee.

- Questi ultimi vengono configurati tramite le proprietà degli elementi ALC funzionali: l'elemento combinato e tutte le linee. Alle proprietà di questi elementi vengono collegate le variabili che rappresentano i valori di misurazione sulla base dei quali il modulo State Estimator esegue il calcolo.
- Questi valori costituiscono la base per il calcolo del load flow nella rete topologica.
- ▶ Il risultato restituito dallo **State Estimator** viene scritto sulle stesse variabili utilizzate per l'esito del calcolo load flow, e viene utilizzato per la verifica degli interblocchi topologici, e per il calcolo (n-1).

Partendo da una matrice Jakobi data del modulo **Calcolo load flow**, vengono calcolate le tensioni e le differenze di fase dei singoli bus di raccordo.

**State Estimator** determina valori di approssimazione per tensione e fasi. I valori calcolati vengono confrontati con i valori di misurazione. Il calcolo viene ripetuto finché non viene raggiunto il livello di esattezza richiesta dallo **State Estimator**. Questa esattezza è pari a 0,0001.

**State Estimator** può rilevare se il livello di accuratezza è stato raggiunto solo se è stata progettata una rete sovradeterminata e completamente osservabile. "Rete sovradeterminata" significa in questo contesto che **State Estimator** ha ricevuto più valori di misura rilevanti di quanti valori di ritorno deve calcolare (tensione e fase per bus). Pertanto, una rete è osservabile se ogni linea ha valori misurati significativi o se entrambi i bus - senza i valori misurati di questa linea - sono noti o calcolabili.



**State Estimator** avvia i calcoli - come il **Calcolo load flow**- con fase presunta 0 su ogni bus e una tensione nota; oppure la tensione nominale come stima. Poiché una corrente non fornisce informazioni sulla fase o sulla direzione della potenza, l'immissione del valore misurato della corrente non è sufficiente per il calcolo. Per il calcolo è necessaria la potenza attiva o reattiva sulle linee.

**Attenzione:** il caso in cui i valori misurati di tensione, corrente e fattore di potenza (cos Phi) siano noti, non può essere utilizzato per calcolare direttamente la potenza attiva e reattiva: poiché la direzione del flusso di corrente rimane sconosciuta, non si conosce nemmeno il segno della potenza.

Solo quando è stata misurata la potenza di tutte le sorgenti e gli utilizzatori su un bus, questa potenza netta può continuare ad essere utilizzata nel calcolo. Ciò vale indipendentemente dalla potenza attiva o reattiva. La potenza può quindi essere determinata direttamente su un bus solo se non si conosce una sola linea o solo la potenza netta. In caso contrario, vengono effettuate stime ricorsive.

# 10.1 Configurazione nell'Editor

Passaggi da eseguire per configurare il modulo **State Estimator**:

- Attivare lo State Estimator.
  - a) Passare al gruppo **Automatic Line Coloring** delle proprietà di progetto.
  - a) Nella proprietà **Attiva calcolo load flow**, selezionare la voce *Load flow con State Estimator*.
- 2. Configurare gli elementi d'immagine ALC che devono visualizzare le linee della rete topologica.



La base utilizzata per il funzionamento del modulo **State Estimator** è la configurazione del modulo Calcolo load flow (A pagina: 69).

**State Estimator** richiede l'immissione dei valori misurati della **potenza attiva** o **potenza reattiva** sulle linee.

**Nota:** poiché una corrente non fornisce informazioni sulla fase o sulla direzione della potenza, l'immissione del valore misurato della corrente non è sufficiente per il calcolo.

Configurare il valore misurato del fattore di potenza (**cos Phi**) se la potenza attiva o reattiva (non entrambe) è nota nello stesso punto. **State Estimator** calcolerà quindi l'altra potenza (con lo stesso segno) e la utilizzerà per ulteriori calcoli (il fattore di potenza non sarà più utilizzato).

Anche se la **tensione**, la **corrente** e il fattore di potenza (**cos Phi**) sono noti per una linea, questo non è sufficiente per calcolare i valori di misurazione della **potenza attiva** e della **potenza reattiva** -



il segno della potenza rimane sconosciuto. Nei calcoli successivi si tiene conto della tensione e della corrente.