zenon
by COPA-DATA

# Manuale di zenon

## Energy Edition

v.8.10

© 2019 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 Energy Edition ... 6**

**3 Automatic Line Coloring (ALC) - Topologia ... 7**

3.1 Elementi ALC ... 8

3.1.1 Elementi topologici via elemento combinato ... 9

3.1.2 Linee ... 22

3.1.3 Controllo della progettazione ... 28

3.2 Configurazione ... 29

3.2.1 Configurazione delle sorgenti ... 30

3.2.2 Configurazione degli interblocchi topologici ... 35

3.2.3 Configurazione dei marker immagine ... 40

3.3 Funzione: "Modifica colore sorgente ALC" ... 42

3.4 Alias per immagini dettagli ... 43

3.5 Localizzazione guasti nelle reti elettriche ... 46

3.5.1 Ricerca di guasto a terra ... 48

3.5.2 Ricerca di cortocircuito ... 55

3.5.3 Cordolo ... 59

3.6 Rilevazione guasti basata su impedenza e calcolo della distribuzione di carico ... 60

3.6.1 Localizzazione di cortocircuito basata su impedenza ... 61

3.6.2 Calcolo della distribuzione del carico. ... 62

3.6.3 Modello topologico esteso ... 63

3.6.4 API ... 64

3.7 Calcolo load flow ... 66

3.7.1 Generale ... 66

3.7.2 Requisiti ... 68

3.7.3 Configurazione nell'Editor ... 68

3.7.4 Immagine di tipo “Calcolo Load flow (n-1)” ... 74

3.7.5 Funzione di cambio immagine per aprire l´immagine “Calcolo Load flow (n-1)” ... 78

3.7.6 Funzionamento a Runtime ... 84

3.7.7 Calcolo ... 86

3.7.8 Avvisi e inserimenti LOG ... 90

3.8 State Estimator ... 93

3.8.1 Configurazione nell'Editor ... 94

**4 Sequenze comandi ... 95**

**5 Comandi** ..... **95**
5.1 Comandi ..... 98
5.2 Comandi: barra degli strumenti della visualizzazione dettagli e menù contestuale ..... 98
5.3 Configurazione nell'Editor ..... 101
5.3.1 Creare un'immagine di tipo "Comandi". ..... 103
5.3.2 Variabili del "Gruppo comandi" ..... 123
5.3.3 Configurare i “Comandi” ..... 126
5.3.4 Creare menù ..... 177
5.3.5 Crea file Runtime ..... 178
5.4 Funzionamento a Runtime ..... 184
5.4.1 Esecuzione di un comando ..... 184
5.4.2 Tipo di immagine 'Comandi' ..... 194
5.4.3 Aggiorna progetto Runtime ..... 207
5.4.4 Registrazione nella CEL ..... 207
5.4.5 Cambio server in un sistema ridondante ..... 208
5.4.6 Termina Runtime ..... 208
5.4.7 Blocco della variabile di feedback ..... 208

# 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, ci si può rivolgere 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 Energy Edition

L'Energy Editon di zenon è un pacchetto con funzionalità specifiche per il settore dell'energia e della tecnologia dei processi. L'utente beneficia di funzionalità facili da implementare che gli consentono di adattare rapidamente l'applicazione alle condizioni fisiche specifiche.

Per la **Energy Edition** sono disponibili:

- Comandi
- ALC (**Automatic Line Coloring**): già incluso nella licenza di Energy Edition, fornisce le proprietà di base per la colorazione delle linee.
- Sequenze comandi
- Elemento topologico "Trasformatore"
- Pacchetto topologia: richiede una licenza aggiuntiva sul server (non sul client) ed estende l´ALC con l'aggiunta di:
  - Fornitura multipla
  - Secured supply
  - Interblocchi topologici
  - Elemento topologico "Sezionatore"
  - Localizzazione guasti e ricerca di guasto a terra
- 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.

- 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. Per farlo, **State Estimator** utilizza i valori di punti di misurazione sulle linee.

# 3 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.

**Info**

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: 43) può essere visualizzata con i dati di differenti parti dell´impianto, per es. output o reti parziali.

## 3.1 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: 9) (sorgente, interruttore, sezionatore, carico, trasformatore o link), e dall'altra le linee (A pagina: 22).

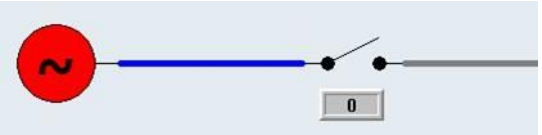
Gli elementi topologici hanno una funzione ed un colore (sorgente e trasformatore). Se gli elementi topologici sono attivi, le linee in uscita adottano il loro colore se questi elementi sono una sorgente o un trasformatore; in caso si tratti, invece, di interruttore o link, le linee adottano il colore 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.

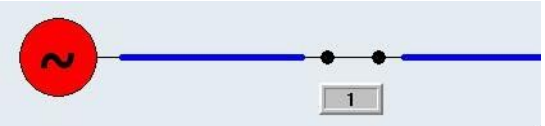
#### ESEMPIO

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.

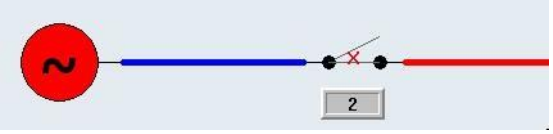
Sorgente non attiva




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.

## 3.1.1 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.

Sono disponibili le seguenti impostazioni:

| Proprietà | Descrizione |
|---|---|
| **Tipo funzione** | Specifica il tipo di elemento topologico la cui funzione deve essere assunta dall´elemento combinato. |
| *Nessuna funzione.* | L´elemento non ha nessuna funzione in ALC.<br>**Nota:** il tipo di funzione "*Nessuna funzione*" è il valore di default. |
| *Sorgente* | Determina il colore utilizzato per la colorazione. Se la sorgente è attiva (valore: *1*), a tutte le linee collegate che hanno l'opzione **Colore da ALC** impostata nelle proprietà dell'elemento viene assegnato il colore della sorgente. Questo colore è quello 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.<br><br>Per l'interblocco topologico (A pagina: 35) *"Connessione di diversi livelli di* |

| Proprietà | Descrizione |
|---|---|
| | *tensione"*, si tiene conto della tensione nominale della sorgente.<br><br>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.<br><br>Per l'interblocco topologico (A pagina: 35) *Collegamento reti*, si tiene conto del numero della sorgente collegata ad un generatore. |
| *Interruttore* | Un interruttore viene utilizzato per interrompere le linee. Se l'interruttore è *chiuso/attivo* (valore: *1*), il collegamento fra due linee è chiuso e la linea cambia colore fino all'interruttore successivo, con il colore definito della sorgente. In questo caso, un interruttore inoltra il colore della sorgente della linea di ingresso alla linea di uscita.<br><br>Se invece lo stato dell´interruttore è *in fault (disturbato)* (valore: *3*) o *undefined (indefinito)* (valore: *2*), o se lo stato della variabile principale è INVALID, la linea si colorerà del colore definito come *Undefined* nella configurazione dell´ALC nelle proprietà di progetto. Un interruttore restituisce quindi all'uscita (connessione*2*) il numero di sorgente *0* (Undefined), invece del numero di sorgente in entrata.<br><br>**Esempio:** vedere la sezione **Esempio interruttore - Colori da ALC** (A pagina: 15) di questa documentazione.<br><br>**Nota**: se la proprietà **Inverti Input/Output** è attiva, ingresso e uscita di questo elemento vengono invertiti per l´ALC. |
| *Sezionatore* | In linea di principio, un sezionatore si comporta come un *interruttore*. Tuttavia, un sezionatore nel modello topologico non può essere commutato sotto tensione - interblocco topologico "**Sezionatore sotto carico**" nel modulo "Comandi".<br><br>Come per l'interruttore, anche per il sezionatore lo stato è definito dalla variabile principale: *on, off, posizione intermedia, in fault*.<br><br>**Nota**: se la proprietà **Inverti Input/Output** 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).<br>Solo se il trasformatore ha una linea d'ingresso attiva, anche la linea d'uscita viene visualizzata come attiva. Tuttavia, la linea di uscita non |

| Proprietà | Descrizione |
|---|---|
| | riceve il colore della linea di ingresso (come per l'interruttore), ma il colore della sorgente del trasformatore. Per questo motivo è 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.<br><br>**Nota**: se la proprietà **Inverti Input/Output** è attiva, ingresso e uscita di questo elemento vengono invertiti per l´ALC.<br><br>*Trasformatore per alimentazione invertita:*<br><br>Per ottenere un trasformatore ad alimentazione invertita, è necessario selezionare per la proprietà **Sorgente per alimentazione invertita** (gruppo Automatic Line Coloring delle proprietà dell´elemento combinato) una sorgente diversa da *UNDEFINED [0]*. 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 il numero sorgente della proprietà **Sorgente per alimentazione invertita** viene utilizzato per l´inoltro, non il numero sorgente della proprietà **Sorgente**.<br><br>**Nota:** stati errati della rete o errori di configurazione, come, per es., alimentazione simultanea da 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 **Calcolo load flow**, il condensatore serve come compensazione per la potenza reattiva. |
| *Valvola* | Una valvola si comporta in modo simile ad un *interruttore*, ma viene utilizzata in condutture di acqua e gas.<br><br>Valori della variabile principale:<br>▸ Valvola OFF: valore *0* -> Valvola chiusa -> nessuna inoltro.<br>▸ Valvola ON: Valore valvola *1* -> Valvola completamente aperta -> inoltro<br>▸ Valore valvola *2 (intermediate)* -> Valvola parzia aperta -> inoltro<br>▸ Valore valvola *3 (errore)* -> Valvola disturbata<br><br>**Nota**: se la proprietà **Inverti Input/Output** è attiva, ingresso e uscita di questo elemento vengono invertiti per l´ALC. |

| Proprietà | Descrizione |
|---|---|
| *Valvola di ritegno* | La *valvola di ritegno* inoltra informazioni solamente in una direzione.<br><br>Valori della variabile principale:<br><br>▸ *Valore 0*:<br>L'inoltro non è attivo (= la valvola è chiusa)<br><br>▸ *Valore 1 o 2*:<br>L'inoltro è possibile solamente in una direzione. Il colore della sorgente viene inoltrato solamente solo dall'ingresso all'uscita. L'inoltro nella direzione opposta non è previsto. Questo vale anche per l'inoltro delle informazioni ALC per il colore della messa a terra.<br><br>▸ *Valore 3*:<br>L'inoltro non è definito. Questo si verifica, per esempio, quando la *valvola di ritegno* è disturbata. In questo caso, lo stato viene inoltrato solo all'uscita.<br><br>**Nota**: se la proprietà **Inverti Input/Output** è attiva, ingresso e uscita di questo elemento vengono invertiti per l´ALC.<br><br>La *valvola di ritegno* viene presa in considerazione anche dall´interblocco topologico (A pagina: 35). |
| *Utilizzatore* | Determina la fine della linea. Non ha alcuna influenza sul calcolo del colore, ma viene utilizzato esclusivamente per far sì che il modello possa essere completamente mappato. 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.<br>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 saranno 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. |

| Proprietà | Descrizione |
|---|---|
| | I link sono configurati con la proprietà **Nome link**.<br><br>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.<br><br>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.<br>**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 in modo dinamico a partire dalla somma superiore dei numeri delle sorgenti di alimentazione.

### SORGENTE E NOME LINK

| Parametri | Descrizione |
|---|---|
| **Sorgente** | Qui viene assegnata una sorgente all'elemento. Nel menù a tendina sono disponibili tutte le sorgenti definite nella configurazione ALC (nelle proprietà del progetto). Vengono visualizzati i nomi delle sorgenti. Questa proprietà è attiva solo se è stato selezionato il tipo di funzione *sorgente*', '*trasformatore*' o '*generatore*'.<br><br>Per maggiori dettagli sulla sorgente, consultare il capitolo Configurazione delle sorgenti (A pagina: 30).<br><br>**Attenzione:** non utilizzare le sorgenti di sistema predefinite (ID 0...9). Progettare per questo collegamento sorgenti proprie:<br>▸ Per configurare sorgenti proprie, nel gruppo **Automatic Line Coloring** delle proprietà di progetto, cliccare sul pulsante **...** della proprietà **Configurazione ALC**.<br>▸ Le sorgenti di sistema *UNDEFINED [0]*, *GROUND FAULT [1]*, *SHORT FAULT [2]* e *GROUNDED [3]* sono previste esclusivamente per la configurazione della messa a terra.<br>▸ Le sorgenti di sistema predefinite, da *SYSSOURCE4 [4]* a *SYSSOURCE9 [9]*, fungono da placeholder. |

| Parametri | Descrizione |
|---|---|
| **Nome link** | Qui si imposta liberamente il nome link per il tipo funzione *Link*. Tutti i nomi link identici nel progetto sono correlati tra loro.<br><br>Per ulteriori informazioni, vedere il tipo di funzione *Link*.<br>Queste proprietà è attiva solamente se è stato selezionato *Link* 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 **Calcolo** il valore *Rete*, e per la proprietà **Valore iniziale** il valore *1* ("sempre disponibile"). È possibile trovare queste proprietà nel gruppo **Variabili interne** delle proprietà della variabile. 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**

- 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.

> **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 verranno colorate solo le linee, ma anche gli elementi topologici.

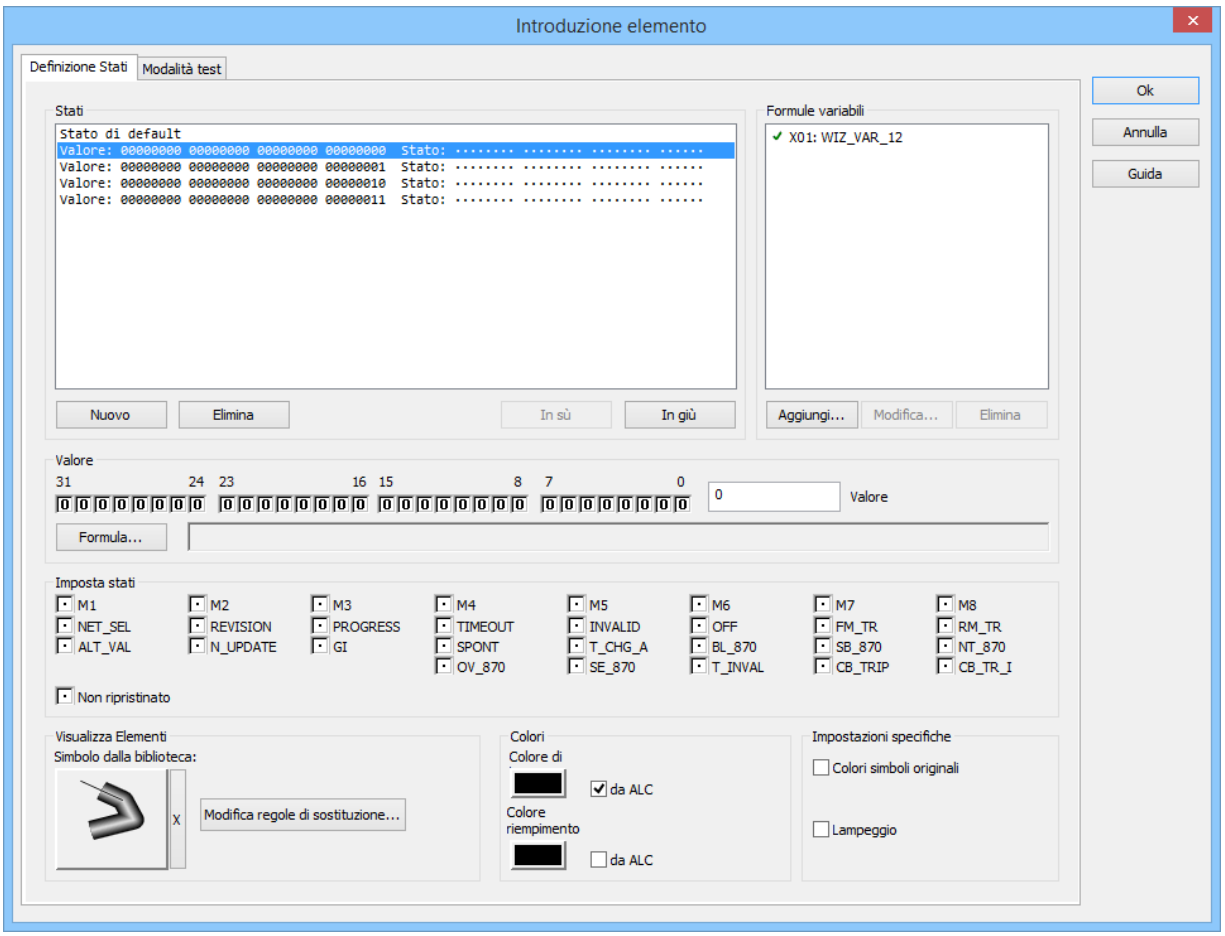
### 3.1.1.1 Esempio interruttore - Colore da ALC

#### 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.



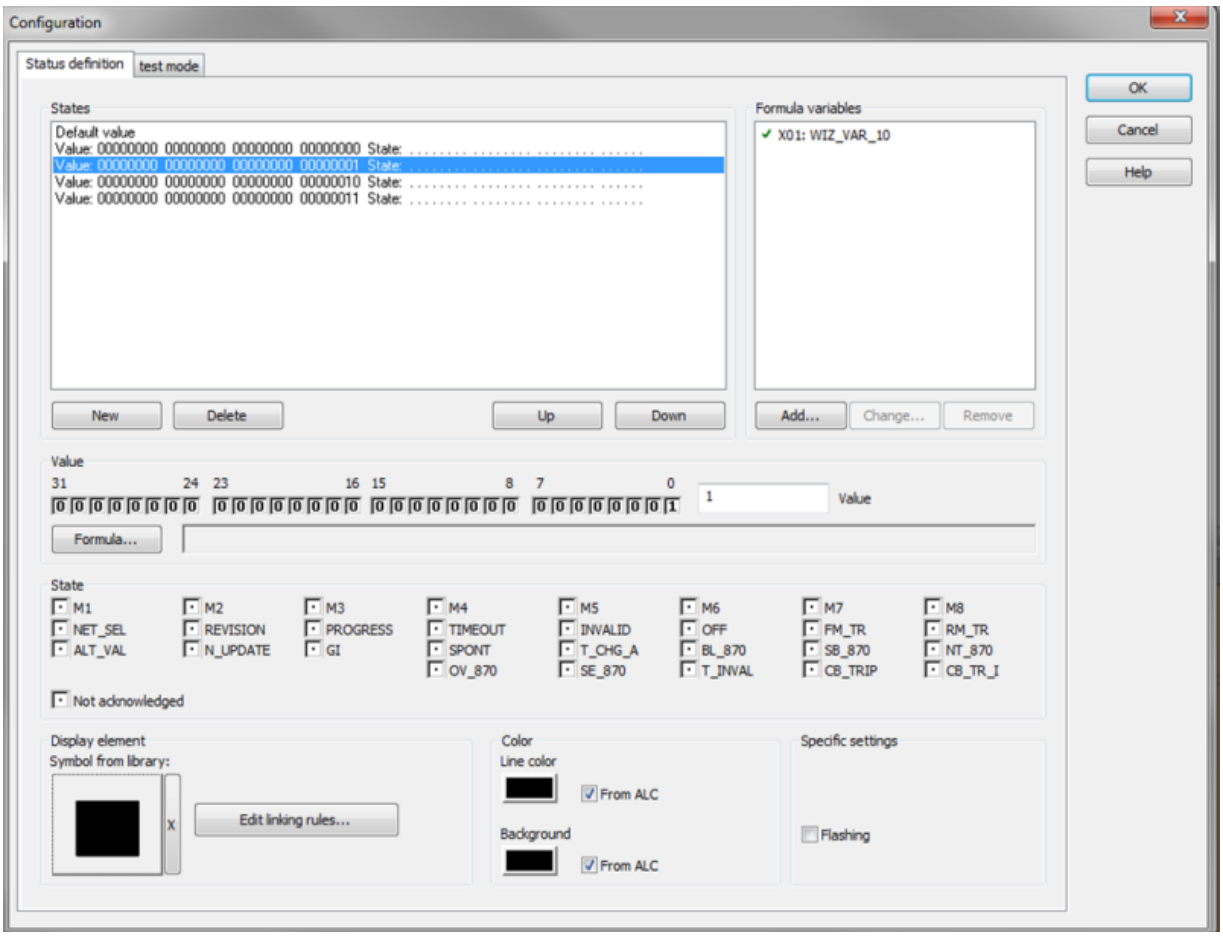

2. Risultati a Runtime per:
   - Colore sorgente: verde.
   - Colore per "non alimentato": bianco.
   - Stato interruttore: *off/aperto* (valore *0*)

## 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.



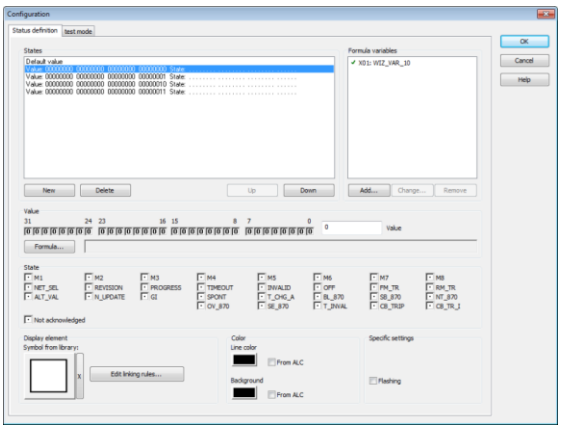

2. Risultati a Runtime per:
   - Colore sorgente: *verde*
   - Colore per "non alimentato": *bianco*
   - Stato interruttore: *on/chiuso* (valore *1*)

## 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.

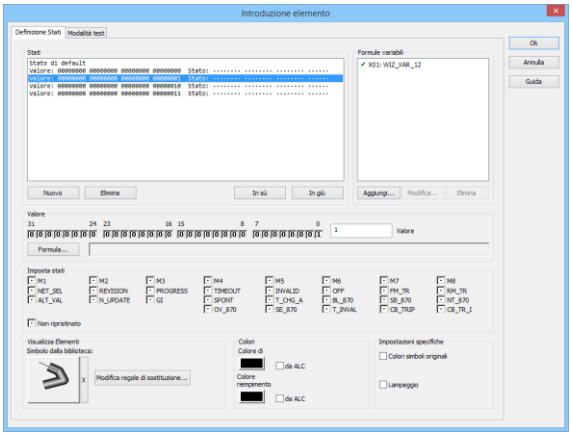


2. Risultati a Runtime per:
   - Colore sorgente: *verde*
   - Colore per "non alimentato" e colore di costruzione della linea: *bianco*
   - Colore definito per linea e riempimento dell'elemento combinato: *nero*
   - Stato interruttore: *off/aperto* (valore *0*)

## 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*)

### 3.1.1.2 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 **Inverti Input/Output**.
  **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.

### 3.1.1.3 Inverti Ingresso/Uscita

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

1. Come **Tipo di funzione**, selezionare *trasformatore*, *sezionatore* o *interruttore*.
2. Attivare la checkbox **Inverti Input/Output**.

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 |

## 3.1.1.4 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) sorgenti in attesa*
    I numeri di tutte le sorgenti in attesa sono riassunti in una variabile STRING. Questo vale sia per *input* che per *output*.
    Diversi numeri 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

### 3.1.2 Linee

Le linee vengono rappresentate graficamente usando gli elementi vettoriali Linea, Polilinea e Tubatura.

Se l'opzione **colori da ALC** è attiva per una linea, la colorazione è determinata dalle impostazioni della 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 di sorgente con la massima priorità, oppure rimane "vuoto/non alimentato" come definito nell´immagine con "colori statici" o "colori dinamici".

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

- Priorità di visualizzazione
- Visualizza fornitura multipla
- Visualizza secured supply

Le seguenti opzioni sono disponibili nelle proprietà delle linee:

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| **Colore da 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. |
| **Priorità di visualizzazione** | Definisce se viene visualizzata *Fornitura multipla*, o *Secured supply*, oppure entrambe le opzioni. Fornitura multipla |
| Secured supply | L'elemento viene visualizzato secondo le regole di secured supply. |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| | Una linea è considerata a "fornitura multipla" se è alimentata da almeno due diversi interruttori o trasformatori con una sorgente non di sistema. 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.<br><br>Una linea è considerata a "fornitura multipla" se è alimentata da almeno due diversi interruttori o trasformatori con una sorgente non di sistema. È irrilevante se le sorgenti sono di sistema o di utente e da quale parte la linea è alimentata dalle sorgenti. |
| Nessuna priorità | Le regole di colorazione per *Fornitura multipla* e per *Secured supply* sono applicate simultaneamente se entrambi i criteri sono soddisfatti. Questo significa:<br><br>Se<br><br>▸ Una linea è alimentata con *Fornitura multipla* e *Secured supply*,,<br>▸ La “Priorità di visualizzazione” è impostata su *Nessuna priorità*,<br>▸ Per la visualizzazione della "Fornitura multipla" è impostata l´opzione *Due sorgenti ad alta priorità*,<br>▸ Per la visualizzazione di "Secured supply" è impostata l´opzione *Doppia larghezza*,<br><br>La linea verrà visualizzata in doppia larghezza e tratteggiata in due colori. |
| **Visualizza fornitura multipla** | 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.<br><br>Sorgente ad altra priorità |
| Sorgente ad altra priorità | La linea adotta sempre il colore di linea della sorgente con la massima priorità.<br>**Nota:** le priorità corrispondono alla successione scelta nella configurazione ALC. |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| *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 poi visualizzata con questi due colori (tratteggiata). La lunghezza del trattino può essere definita tramite la proprietà **Lunghezza tratto alim. multipla**.<br><br>Nella fornitura multipla, le sorgenti di sistema valgono come sorgenti vere e proprie, e colorano le linee in due colori, se sono state configurate di conseguenza. |
| Colore alternativo | Viene usato il colore definito nella proprietà **Colore alternativo**. |
| **Lunghezza tratto alim. multipla** | Definisce la lunghezza del trattino in pixel di linee, polilinee oppure tubature usata per la colorazione ALC tratteggiata di *Due sorgenti ad alta priorità* per **Visualizza fornitura multipla**.<br>▸ Minimo: *0* (lunghezza tratto automatica)<br>▸ Massimo: *32767*<br>▸ Default: *0* |
| **Colore alternativo** | Colore alternativo per la colorazione ALC di linee, polilinee oppure tubature in caso di "fornitura multipla". |
| **Visualizza secured supply** | Se una linea è alimentata più volte (in parallelo) da un'unica sorgente, si parla di "secured supply". Qui si può definire come viene visualizzata la "secured supply'".<br><br>Una linea viene visualizzata sempre come se avesse *secured supply* se è alimentata da almeno due interruttori con una sorgente reale (non da una sorgente del sistema).<br><br>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 sia stata impostata su “secured supply”, una linea per cui è stata configurata una larghezza linea di 5 pixel, viene visualizzata con una larghezza linea pari a 10).<br>Se questa linea viene alimentata da due o più sorgenti diverse (fornitura multipla), la larghezza della linea non cambia!<br><br>Il colore è *sempre* determinato dalla sorgente a più alta |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| | 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.<br>Se questa linea viene alimentata da due o più sorgenti diverse (fornitura multipla), il colore della linea non cambia!<br>Se questa linea viene alimentata più volte da un'unica sorgente (secured supply), viene visualizzata con una luminosità doppia rispetto a quella configurata .<br>Formula per il calcolo della luminosità doppia:<br>1. Il colore RGB impostato viene convertito nel modello HLS.<br>2. L (luminanza = luminosità) viene ricalcolata con NewLuminance = 240*3/4 + L/4 3.<br>3. Il valore del colore viene ricalcolato nel modello colori RGB con la nuova luminosità.<br>Il colore è *sempre* determinato dalla sorgente a più alta priorità! |
| Normale | L'elemento viene visualizzato con il colore della sorgente e con la larghezza impostata. |
| **Utilizza alias** | Attivo: alias viene usato. |
| **Alias** | Apre la finestra di dialogo (A pagina: 43) per la selezione di un alias. |

## 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 sulla base della seguente lista di priorità:

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

### 3.1.2.1 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:

| | Linea / Polilinea | Tubatura |
|---|---|---|
| *Sorgente ad altra priorità* | | |
| *Due sorgenti ad alta priorità* | | |
| *Doppia larghezza* | | |
| *Doppia luminosità* | | |

### 3.1.2.2 Punti di connessione di linee

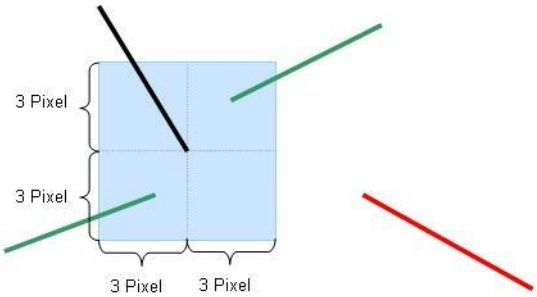
La connessione di una linea (linea, polilinea o tubatura) ad un´altra avviene sovrapponendo il disegno nell'immagine in corrispondenza dei cosiddetti "punti di connessione" delle linee. I punti di connessione - in realtà si tratta di aree di connessione - si trovano all'inizio e alla fine di ogni linea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

## Esempio

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):



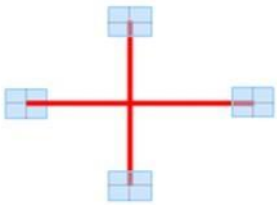

## Info

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.

### 3.1.3 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 una Entrata e una 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.

## 3.2 Configurazione

Per configurare l´ALC:

1. Nelle proprietà di progetto, passare alla proprietà **Configurazione ALC** 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: 34).
   - Interblocchi (A pagina: 35)

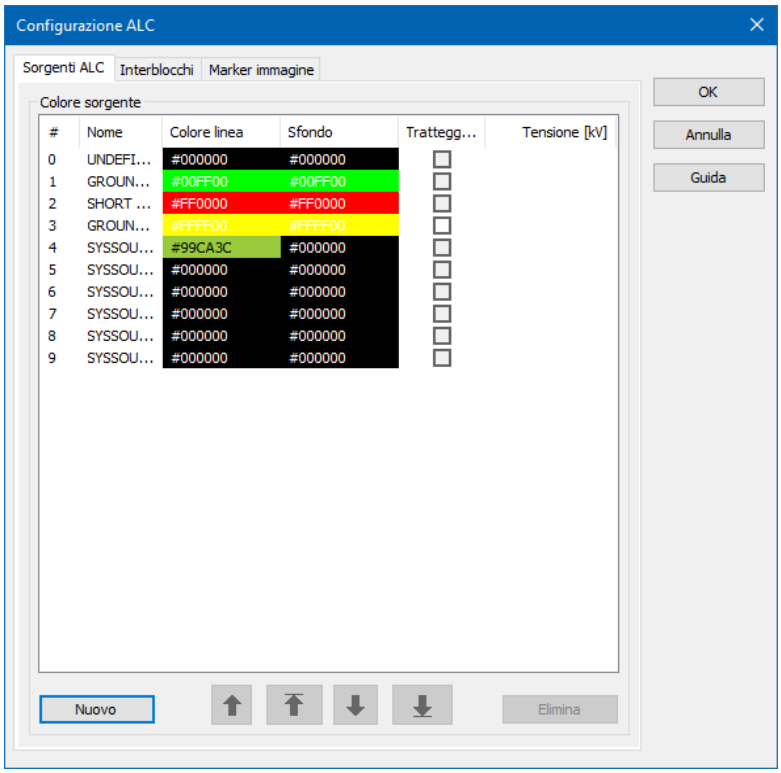
     Configurare gli **interblocchi topologici** che il modulo **Comandi** deve tenere in considerazione.
     **Nota:** questa scheda è disponibile solo con una licenza valida per il modulo opzionale **ALC - Pacchetto topologico**.
   - Marker immagine (A pagina: 40)

     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**.

## 3.2.1 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 **Configurazione ALC**. Le sorgenti con ID compreso fra *0* e *9* sono riservate alle sorgenti di sistema. Non è consentito modificare la funzione 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 successivo e univoco, che consente un'identificazione chiara della sorgente. Questo numero viene assegnato automaticamente dal sistema e non può essere modificato.<br><br>**Attenzione:** i numeri da *0* a *9* sono riservati alle sorgenti di sistema e non devono essere usati per le sorgenti specifiche dell'utente. |
| **Nome** | Nome logico per la sorgente (ad esempio: "acqua" o "messa a terra"). "acqua" o "messa a terra"). Questo nome viene utilizzato anche per la |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| | 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 passerà alla modalità di modifica. Le modifiche vengono applicate quando si preme il **tasto Ins**, oppure si seleziona un'altra sorgente.<br><br>**Nota:** i nomi non sono traducibili. |
| **Colore linea** | Colore della linea della sorgente corrispondente. 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.<br>▸ *Attivo*: La linea per la sorgente con messa a terra viene visualizzata tratteggiata a Runtime.<br>▸ *Non attivo*: La linea per la sorgente con messa a terra viene visualizzata normalmente a Runtime.<br><br>**Nota:** questa checkbox può essere attivata solo per la sorgente di sistema **GROUNDED**. Per tutte le altre sorgenti, questa checkbox è visualizzata in color grigio e, dunque, disabilitata. |
| Tensione [kV] | Tensione nominale della sorgente in kilovolt.<br>Questa opzione non è disponibile per le sorgenti di sistema.<br><br>Default: *vuoto*<br><br>Area di input:<br>▸ 0 - 4000 KV<br>▸ Le cifre decimali devono essere indicate con un punto (.).<br>▸ Gli inserimenti non validi sono impostati su 0.<br>▸ Gli inserimenti negativi sono impostati su positivi. |
| **Nuovo** | Aggiunge un nuovo colore. |
| **Elimina** | Cancella il colore selezionato. |
| In su (freccia) | Sposta la sorgente selezionata di una posizione verso l´alto. |
| All'inizio (freccia) | Sposta la sorgente selezionata all´inizio della lista. |
| In giù (freccia) | Sposta la sorgente selezionata di una posizione verso il basso. |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| Alla fine (freccia) | Sposta la sorgente selezionata alla fine della lista. |

### CHIUDERE LA FINESTRA DI DIALOGO.

| Opzione | Descrizione |
|---|---|
| **OK** | **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**.

| Elemento | 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 |

| Elemento | Significato |
|---|---|
| | esadecimale.<br>*0-255* corrisponde a *0-FF* |
| **GG** | 2 caratteri che specificano la quantità di verde del colore espressa nel sistema esadecimale.<br>*0-255* corrisponde a *0-FF* |
| **BB** | 2 caratteri che specificano la quantità di blu del colore espressa nel sistema esadecimale.<br>*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 grado 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 erronee

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

### 3.2.1.1 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**/**Modalità di colorazione**.

#### 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:

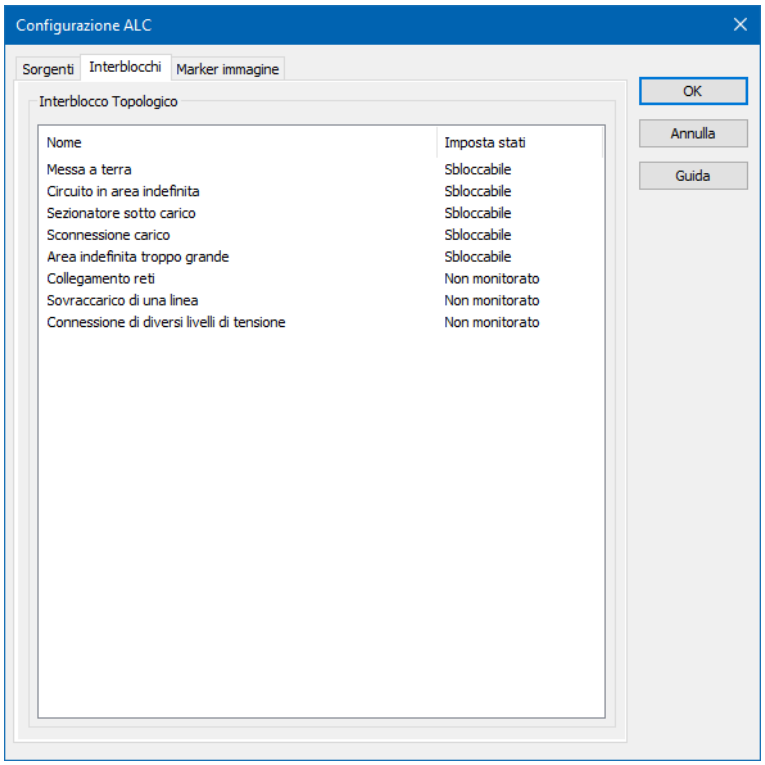
- Nella prima fase (come nel caso dell´opzione *Standard*) il colore della sorgente viene distribuito nella rete a partire da ogni sorgente accesa, finché l'interruttore successivo è chiuso. Se l'interruttore è aperto o invalid/undefined, la ricerca viene terminata.
- Nella seconda fase, la ricerca inizia 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.

### 3.2.2 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 configurazione della verifica degli interblocchi topologici di **ALC** per il modulo **Comandi** si esegue centralmente (per il progetto in questione). In questa sede si stabilisce se un utente può sbloccare un interblocco (ammesso che gli sia stato assegnato il **livello di autorizzazione necessario per lo sblocco** dell´azione).




Le impostazioni eseguite qui valgono a livello globale per l'intero modello topologico. Sono disponibili le seguenti condizioni:

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| Messa a terra | L'interblocco è attivo se deve essere chiuso un *interruttore/sezionatore* 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.<br><br>È garantito anche che il sistema rilevi una messa a terra attraverso un *trasformatore*.<br><br>Stato di default: *sbloccabile*<br><br>**Esempi:**<br><br>▸ Dopo la commutazione dell'elemento, un lato è messo a terra e l'altro è in tensione. |
| Circuito in area indefinita | L'interblocco è attivo se deve essere chiuso un *interruttore/sezionatore* quando un ingresso ha uno stato *undefined* o *in fault* e l'altro no.<br><br>Stato di default: *sbloccabile* |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| Sezionatore sotto carico | L'interblocco è attivo se sono soddisfatte determinate condizioni per la *chiusura* o l´*apertura* del *sezionatore*.<br><br>Stato di default: *sbloccabile*<br><br>Condizioni: vedere la sezione "Sezionatore sotto carico - Condizioni di blocco (A pagina: 39)". |
| Sconnessione carico | L'interblocco è attivo se si vuole aprire un *interruttore/sezionatore*, il che avrebbe come conseguenza che un carico acceso (*utilizzatore*) alimentato da una *sorgente*, non sarebbe più alimentato.<br><br>Stato di default: *sbloccabile* |
| Area indefinita troppo grande | L'interblocco è attivo se deve essere chiuso un *interruttore/sezionatore* quando un ingresso ha uno stato *undefined* o *in fault* e l'altro no.<br><br>L´interblocco viene segnalato anche se per il *comando* è stata configurata la **direzione di switch** *nessuna*.<br><br>Stato di default: *sbloccabile* |
| Collegamento reti | Questo interblocco serve ad evitare il collegamento involontario di due reti con sorgenti-generatore diverse.<br><br>L'interblocco è attivo quando due aree di rete ALC in cui sono ubicati *generatori* diversi sono collegate. Generatori diversi sono considerati elementi topologici di tipo *generatore* con numeri di **sorgente** diversi.<br><br>**Nota:** i numeri delle sorgenti vengono configurati nella scheda **Sorgenti** della finestra di dialogo della proprietà di progetto **Configurazione ALC**.<br><br>Gli elementi topologici con **Tipo di funzione** *sorgente* non sono considerati generatori.<br><br>L'interblocco si attiva quando:<br>▸ Dopo la commutazione, entrambi i lati dell'elemento sono sotto tensione.<br>▸ Un lato contiene una sorgente-generatore non è disponibile nell'altra rete.<br><br>Stato di default: *Non monitorato* |
| Sovraccarico di una | L'interblocco si attiva quando le azioni di commutazione provocano un sovraccarico di corrente di una linea o di un trasformatore nella rete |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| linea | ALC.<br><br>Stato di default: *Non monitorato*<br><br>Con le proprietà **Nome trasformatore** (per trasformatori) e **Nome linea** (per la linee) si può 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<br><br>Inoltre, questo interblocco viene attivato se<br><br>▸ Non è possibile **calcolare il flusso di carico**.<br>Per es. in caso di valori di misurazione mancanti o non validi e di uno stato indefinito di un interruttore (non ON o OFF).<br><br>▸ Il **calcolo load flow** non è in grado di restituire un risultato conclusivo.<br><br>**Nota:** questo interblocco è disponibile solo per il modulo opzionale **Calcolo load flow**. |
| Connessione di diversi livelli di tensione | L'interblocco si attiva quando si collegano due sorgenti ALC con tensioni nominali diverse.<br>Questo controllo avviene su tutta la rete (non solo sullo switch).<br><br>Stato di default: *Non monitorato* |

## STATUS

Se si clicca nella colonna **Imposta stati** di uno di questi interblocchi, si apre un menù a tendina con tre possibili impostazioni:

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| Non monitorato | La condizione selezionata non è considerata in questo progetto (modello topologico). |
| Sbloccabile | La condizione selezionata viene verificata in questo progetto. Se viene verificata l´esistenza della condizione, l´utente del modulo **Comandi** potrà sbloccarla (nel tipo di immagine **Comandi**). L'azione di sblocco viene protocollata nella **CEL**. |
| Non sbloccabile | La condizione selezionata viene verificata in questo progetto. Se la condizione viene verificata, l'utente non può sbloccarla. L'azione (per es. un *Comando persistente*) 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 corretta manualmente, o impostata su **Valore di riserva** e viene settata su un valore variabile uguale a quello iniziale; in altre parole, se l´interruttore:
  - È impostato su ON e poi viene corretto manualmente su ON, o sostituito
  - È impostato su ON e poi viene corretto manualmente su ON, o sostituito

## 3.2.2.1 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:

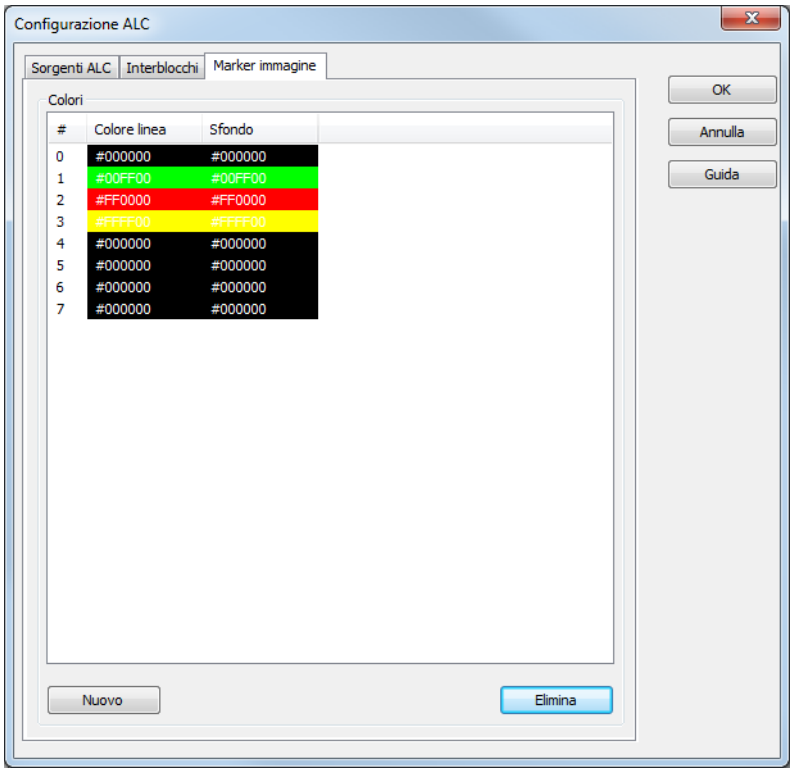
Gli interruttori e sezionatori collegati al segmento di linea sono chiusi, ma connettono solo ad un segmento che non è sotto carico.

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).

## 3.2.3 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: 64). 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. |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| **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.<br>**Nota:** 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:**

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**.

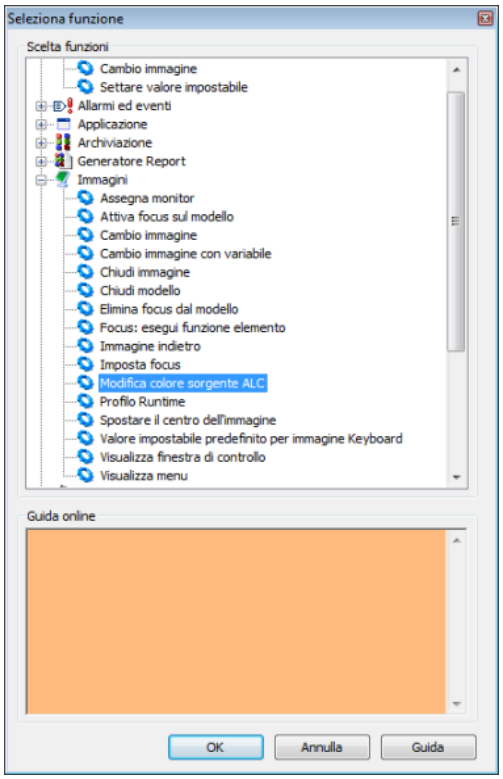
| Elemento | Significato |
|---|---|
| **#** | Identificatore che indica semplicemente che si sta usando un codice colore esadecimale. |
| **RR** | 2 caratteri che specificano la quantità di rosso del colore espressa nel sistema esadecimale.<br>*0-255* corrisponde a *0-FF* |
| **GG** | 2 caratteri che specificano la quantità di verde del colore espressa nel sistema |

| Elemento | Significato |
|---|---|
| | esadecimale.<br>*0-255* corrisponde a *0-FF* |
| **BB** | 2 caratteri che specificano la quantità di blu del colore espressa nel sistema esadecimale.<br>*0-255* corrisponde a *0-FF* |

## 3.3 Funzione: "Modifica colore sorgente ALC"

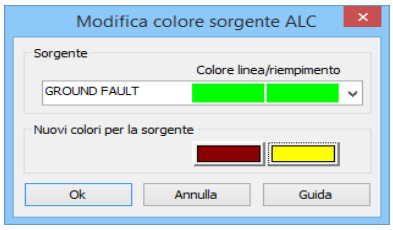
La funzione **Modifica colore sorgente ALC** può essere utilizzata per modificare temporaneamente il colore di primo piano e di sfondo di una sorgente ALC per la colorazione a Runtime. La modifica rimane valida fino alla chiusura del Runtime, all´esecuzione di un reload, oppure finché la funzione non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

## 3.4 Alias per immagini dettagli

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 d´immagine nell´immagine dettagli non sono inclusi nel modello topologico, ma prendono i colori ALC dal modello. Questi elementi si riferiscono a un alias degli elementi del sinottico dal sinottico generale.

### ⚠Attenzione

Gli alias sono validi solamente 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:

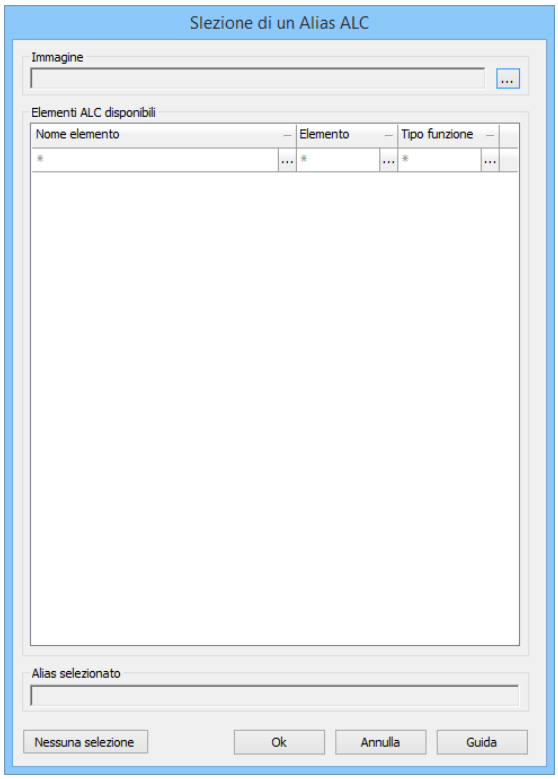
- Linea
- Polilinea
- Tubatura

- Elemento combinato

> **Attenzione**
>
> Non è possibile creare un alias ALC se il nome dell'immagine selezionata contiene un punto (**.**).
>
> Soluzione: sostituire nel nome dell´immagine il punto con un altro carattere, per esempio un carattere di sottolineatura (_).

Per creare un elemento sorgente come alias:

- Nel gruppo **Automatic Line Coloring** delle proprietà dell´elemento, attivare la proprietà **Utilizza alias**.
  **Nota:** per fare questo, il modulo **ALC** deve essere concesso in licenza e la proprietà **Colore da ALC** deve essere attivata.
- Nella proprietà **Alias**, cliccare sul pulsante ....
- Si apre la finestra di dialogo per la selezione dell'elemento.




| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| **Immagine** | Fare clic sul pulsante .... per aprire la finestra di dialogo per la selezione di un'immagine. |
| **Elementi ALC disponibili** | Mostra gli elementi contenuti nell´immagine, con il loro nome, tipo di elemento e tipo di funzione. Cliccando su un elemento, si |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| | seleziona un alias.<br>**Filtro**<br>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.<br>▸ **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.<br>▸ **Elemento**:<br>Selezione dal menù a tendina.<br>▸ **Tipo funzione**:<br>Selezione dal menù a tendina.<br>Quando si clicca su **...**, si apre la ricerca salvata oppure il menù a tendina.<br>Se il filtro è attivato, facendo clic sul pulsante **X** il filtro viene cancellato. |
| **Alias selezionato** | Visualizza l´elemento selezionato nel campo **Elementi ALC disponibili**. |
| **Nessuna selezione** | Cancella l´elemento selezionato. |
| **OK** | Salva la selezione e chiude la finestra di dialogo. |
| **Annulla** | Elimina le modifiche e chiude la finestra di dialogo. |
| **Guida** | Apre la guida online. |

## Info

Quando si definisce un elemento come alias, la selezione può essere eseguita solamente fra gli elementi e le immagini dello stesso progetto in cui viene definito l´alias. Non possono essere selezionati elementi di sottoprogetti, oppure di progetti paralleli.

### SOSTITUZIONE DI NOMI ALIAS

Gli alias possono essere sostituiti in fase di cambio immagine usando "Sostituisci collegamento". Un´immagine dettagli, perciò, può visualizzare i dati di differenti parti di un impianto, per es. uscite o reti parziali. I nomi alias vengono sostituiti in modo analogo a variabili e funzioni. La sostituzione è possibile anche in elementi che sono usati in simboli. Per consentire la selezione della destinazione, viene aperta la stessa finestra di dialogo aperta per la proprietà **Alias**.

## 3.5 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 **Tipo di funzione** *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:

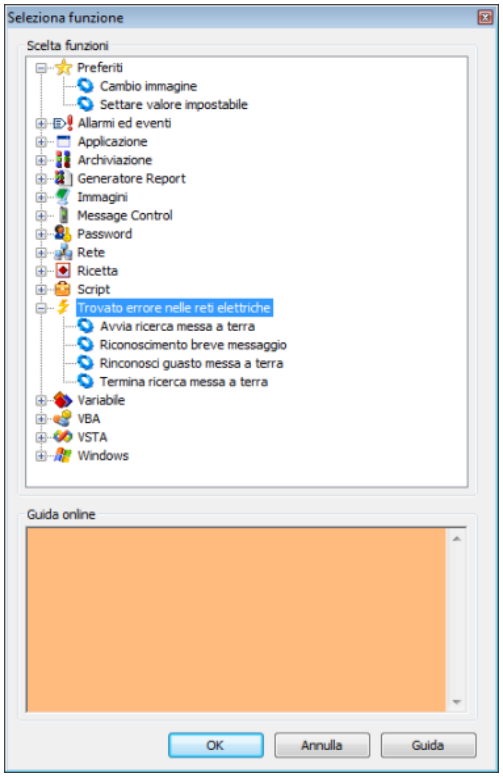
- Ricerca di guasto a terra (A pagina: 48)
- Ricerca di cortocircuito (A pagina: 55)

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: 9) 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: 52)
- Riconosci (A pagina: 53) guasto messa a terra (A pagina: 53)
- Termina ricerca messa a terra (A pagina: 54)
- Riconoscimento breve messaggio (A pagina: 58)




## 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: 42).

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".

### 3.5.1 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: 29) 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.

> **Info**
>
> 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 **Tipo di funzione** Interruttore (A pagina: 49)

2. Configurare la modalità di riconoscimento messa a terra (A pagina: 49), l´attivazione del riconoscimento messa a terra (A pagina: 51) e la visualizzazione del riconoscimento messa a terra (A pagina: 50)
3. Creare le funzioni per l´avvio della ricerca messa a terra (A pagina: 52), il ripristino del messaggio di guasto a terra (A pagina: 53) e il termine della ricerca messa a terra (A pagina: 54)

> **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.

### 3.5.1.1 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 **Modalità ricerca messa a terra** (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 **Modalità ricerca messa a terra**.
  - 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.

### 3.5.1.2 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 **Tipo**.

Procedura:

1. Passare al gruppo **Automatic Line Coloring** delle proprietà dell´elemento combinato.

2. Passare al settore **Rilevamento messa a terra**.
3. Nel menù a tendina della proprietà **Tipo** 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: 52) 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.

**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.

### 3.5.1.3 Visualizzazione messa a terra

La variabile collegata alla proprietà **Visualizza** è una variabile di output della posizione di guasto e visualizza lo stato registrato del relè di guasto a terra. Questo è necessario perché tutti i messaggi rimangono memorizzati internamente fino a quando non vengono riconosciuti. I messaggi memorizzati 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 seguenti:

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

### 3.5.1.4 Attivazione del riconoscimento messa a terra

La proprietà **Attivazione** 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 **Attivazione**:

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

      Nella proprietà **Attivazione**, 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 **Attivazione** e aggiungere la direzione corrispondente:

      *Avanti*:
      Collegare una variabile alla proprietà **Avanti**.

*Indietro*:
Collegare una variabile alla proprietà **Indietro**.

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 **Avanti**.

*Indietro*:
Collegare una variabile alla proprietà **Indietro**.

La proprietà **Attivazione** rimane vuota.

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

### 3.5.1.5 Avvia ricerca messa a terra

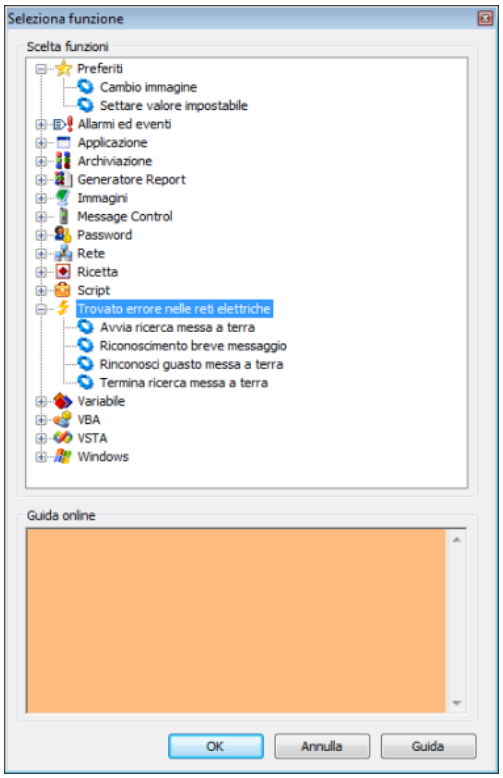
La funzione **Avvia ricerca di guasto a terra** serve a localizzare un guasto a terra e ha due effetti a Runtime:

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.

## 3.5.1.6 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.

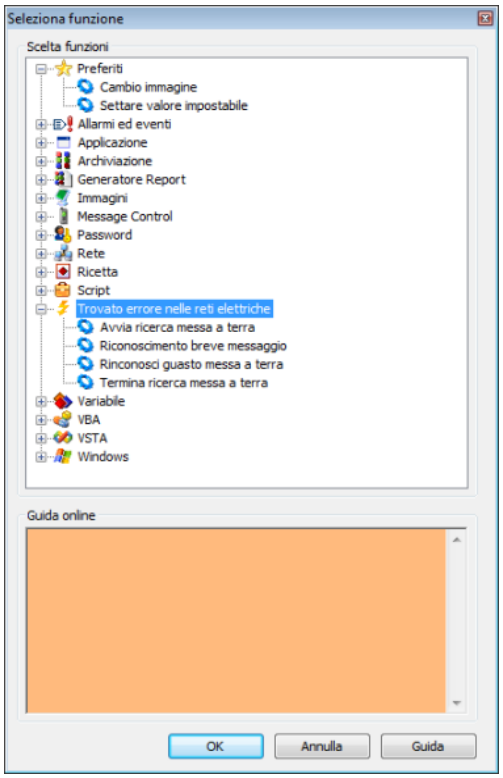
Regole per il ripristino:

- 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 guasto 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

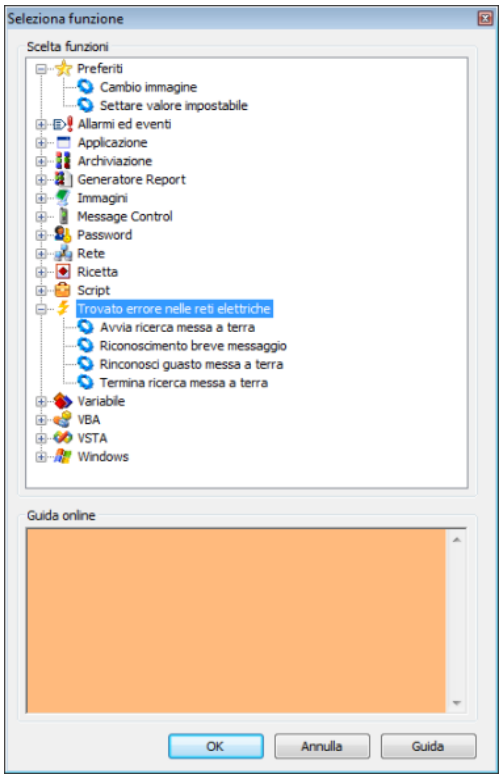
## 3.5.1.7 Termina ricerca messa a terra

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.

## 3.5.2 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 **Tipo di funzione** Interruttore (A pagina: 56)

2. Definire "Visualizzazione di cortocircuito" (A pagina: 56) e "Inizializzazione rilevazione circuito" (A pagina: 57)
3. Impostare la funzione per "Riconoscimento breve messaggio" (A pagina: 58)

### 3.5.2.1 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 **Tipo**. Per configurare questa impostazione:

1. Passare al nodo **Automatic Line Coloring** delle proprietà dell´elemento combinato.
2. Passare al gruppo **Rilevazione circuito**
3. Selezionare il tipo desiderato nella proprietà **Tipo**
   - *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.

### 3.5.2.2 Visualizzazione di cortocircuito

La variabile collegata alla proprietà **Visualizza** 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 seguenti:

| Valore | Significato |
|---|---|
| *0* | Nessun cortocircuito |
| *1* | Corto circuito in avanti |
| *2* | Corto circuito indietro |
| *3* | Corto circuito non direzionale |

### 3.5.2.3 Inizializzazione rilevazione circuito

La variabile per il messaggio del dispositivo di rilevazione cortocircuito viene definita tramite la **Attivazione**. 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 **Rilevazione circuito**
   a) Per rilevatori di cortocircuito omnidirezionali

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

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

      Le proprietà relative alla direzione rimangono vuote.

   b) Per rilevatori di corto circuito direzionali con segnalazione di intervento

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

      Avanti: collegare una variabile con la proprietà **Avanti**

      Indietro: collegare una variabile con la proprietà **Indietro**.

   c) Per rilevatori di cortocircuito direzionali senza segnale di intervento

      Collegare la variabile con la direzione corrispondente:

      Avanti: collegare una variabile con la proprietà **Avanti**

      Indietro: collegare una variabile con la proprietà **Indietro**.

      La proprietà **Attivazione** rimane vuota.

### 3.5.2.4 Riconoscimento breve messaggio

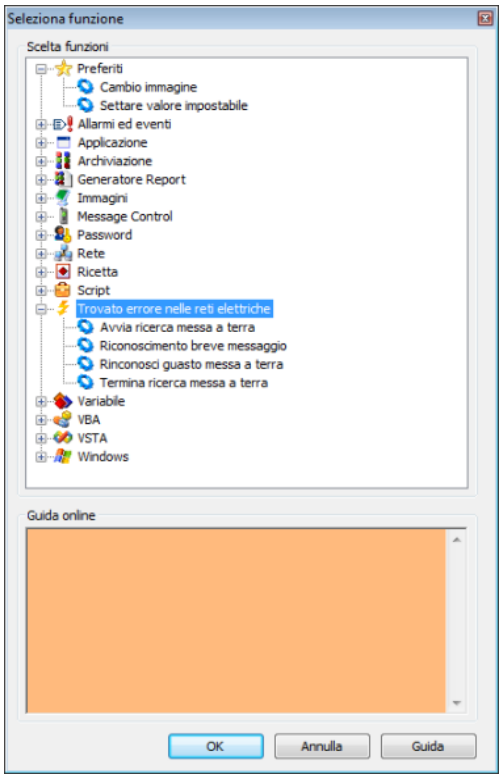
La funzione **Riconoscimento messaggio di cortocircuito** può essere utilizzata per riconoscere un cortocircuito rilevato internamente da un un dispositivo di rilevamento di cortocircuito. In questo modo, lo stato di guasto a terra registrato internamente viene resettato se lo stato è ancora attivo, 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

## 3.5.3 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 **Effetti** 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 **Configurazione ALC** 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 **Colore da 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.

## 3.6 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 guasto 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**:
  Cntiene solo gli alias

### 3.6.1 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 **Attivazione** (gruppo di proprietà **Rilevazione circuito** dell'elemento).
- *Reattanza*:
  Valore della variabile (del tipo di dato REAL) che è collegata alla proprietà **Reattanza dalla protezione** (gruppo di proprietà **Proprietà topologiche** dell'elemento).

> **Info**
>
> 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.

### 3.6.2 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 **Workspace**.
   a) Passare al gruppo **Automatic Line Coloring** delle proprietà di progetto.
   b) Attivare la proprietà **Localizzazione guasto basata su impedenza**.

   Passaggio facoltativo:

   Configurare la proprietà **Max. sovraccarico di corrente consentito [%]** della linea.

   Configurare l'impostazione per l´interblocco *Sovraccarico di una linea* nella proprietà **Configurazione ALC**. Per impostazione predefinita, questo interblocco non è attivato.
2. Configurare la modalità di visualizzazione del marker d´immagine usando le proprietà di progetto:
   a) **Dimensione del marker di pagina**
   b) **Spessore linea del marker di pagina**
   c) **Tipo visualizzazione del marker di pagina**
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 **Tipo di funzione** l´opzione *Interruttore*

d) Collegare alla proprietà **Reattanza dalla protezione** (nella sezione delle proprietà **Proprietà topologiche**) una variabile con tipo di dato *REAL* con il valore della impedenza misurata.

e) Selezionare il tipo di **Rilevazione circuito** nel menù a tendina della proprietà **Tipo**.

f) Configurare il colore del marker nella proprietà **Colore marcatore**.

### 3.6.3 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 |
| Type | 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 |
| VarMaxI | Variabile corrente massima |
| VarCurI | Variabile corrente istantanea |
| VarCalcI | Variabile correte calcolata |
| VarCurP | Variabile potenza istantanea |
| LoadType | Tipo di carico |
| LoadVal | Valore costante carico |
| VarLoad | Variabile carico |

| ID | Descrizione |
|---|---|
| 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 |
| Type | Tipo dell´elemento d´immagine (vedi "Elementi") |
| OrigElemRef | Elemento d´immagine - Riferimento all´elemento d´immagine originale. |
| OrigGraphElemID | ID dell´elemento originale in "GraphElements" |

## 3.6.4 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 seguenti 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:

- **Tipo visualizzazione del marker di pagina**: triangolo, cerchio, quadrato, croce
- **Dimensione del marker di pagina**: dimensione in pixel
- **Spessore linea del marker di pagina**: larghezza in pixel
- Colore marker: è definito via Indice nella tabella colori marker (A pagina: 40), che si trova nelle proprietà degli elementi ad immagine nel gruppo **Automatic Line Coloring**.

## 3.7 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: 68) nell´Editor di zenon.

Nel Runtime di zenon, il calcolo (A pagina: 86) 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)*".

### 3.7.1 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. Per questi elementi d´immagine, le proprietà rilevanti per il **Calcolo load flow** devono essere parametrizzate correttamente.

Il Calcolo load flow determina:

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

### 3.7.2 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.

### 3.7.3 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 **Tipo di funzione** configurato per il singolo elemento ALC.

   **Elemento ALC "Elemento combinato":**

   - **Tipo di funzione** *Sorgente*:
     **Calcolo load flow - Input**

   a) **Tipo di funzione** *Generatore*:

      **Calcolo load flow - Input**

      **Calcolo load flow - Output**

   b) **Tipo di funzione** *Utilizzatore*:

      **Calcolo load flow - Input**

      **Calcolo load flow - Output**

   c) **Tipo di funzione** *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: 69).

   d) **Tipo di funzione** *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: 73).

### 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: 74).
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: 35).

## 3.7.3.1 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.

## ⚠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 **/TapChg/stVal[ST]* del driver **IEC850**.

### Esempio:

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

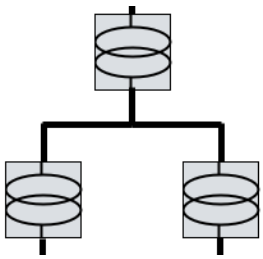
- Potenza nominale *200* MW
- Tap-change Minimo = *1*
- Tap-change Massimo = *10*
  - Sono possibili un totale di 10 posizioni dinamiche;

- 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 **Tipo di funzione** *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.

### 3.7.3.2 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 **Tipo di funzione** *Trasformatore*, la progettazione viene eseguita tramite le proprietà del gruppo **Calcolo load flow - Trasformatore Output**.

- Linee

  Per linee (linea, polilinea, ...) con proprietà **Colore da 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 | I ≥ 0,0 | *I = (VOn - VOff) / Z / √3* |
| Fattore di potenza | Nessuna | 0,0 ≤ cos φ ≤ 1,0 | *cos φ = P / S = P / √(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 *ΔV / Z* |

| Nome | Unità di misura | Intervallo di valori | Formula |
|---|---|---|---|
| Potenza reattiva input | MVar | | |
| Potenza attiva Output | MW | | *POff + jQOff = VOff *ΔV / 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 ≥ 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.

## 3.7.4 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 **Nome**.
   b) Nella proprietà **Tipo di immagine**, selezionare *Calcolo Load flow (n-1)*.
   c) Nella proprietà **Modello** 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 |

| Parametri | Descrizione |
|---|---|
| | 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 (**Guasto linea**). Questa voce mostra il carico calcolato, vale a dire il valore dopo che un'altra linea è stata scollegata dalla rete.<br><br>**Nota:** il nome del componente viene visualizzato nella colonna **Carico linea**. |
| **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).<br>Questa voce mostra il carico calcolato, vale a dire il valore dopo che un altro componente è stato rimosso dalla rete.<br><br>**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.<br><br>**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 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.<br><br>**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 (**Guasto linea**) 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.

## 3.7.4.1 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 **Nome**.
   b) Nella proprietà **Tipo di immagine**, selezionare *Calcolo Load flow (n-1)*.
   c) Nella proprietà **Modello** 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.

## 3.7.5 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: 74).
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.

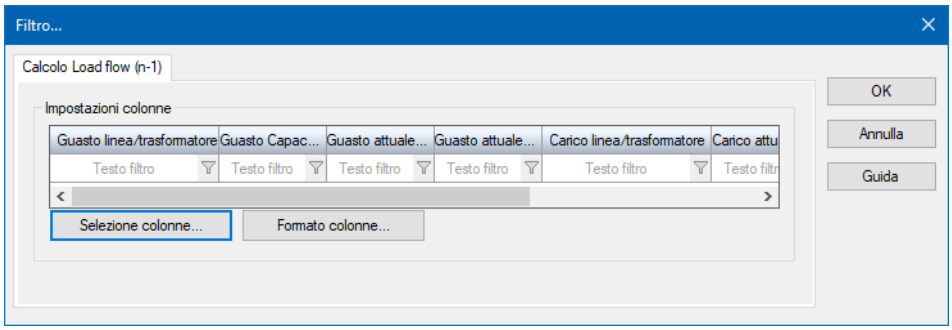
2. Passare al nodo **Immagini**.
3. Selezionare la funzione *Cambio immagine*

   Si 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: 80) e configurare i contenuti che si desidera visualizzare a Runtime.
7. Cliccare sul pulsante Formato colonne (A pagina: 82) e configurare l'aspetto dell'elenco a Runtime.
8. Assegnare un nome alla funzione nella proprietà **Nome**.

## 3.7.5.1 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

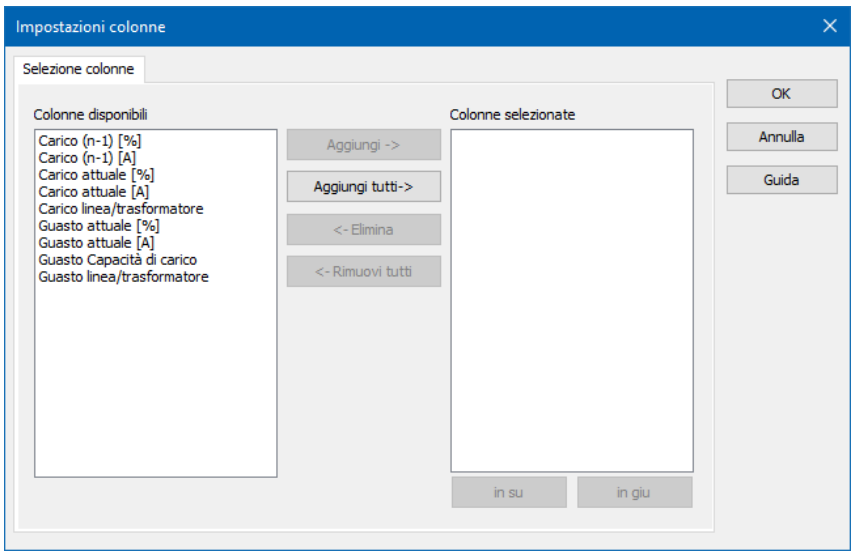
| Parametri | Descrizione |
|---|---|
| *[Anteprima colonne]* | Anteprima delle colonne configurate per la visualizzazione a Runtime. |
| **Selezione colonne...** | Cliccando sul pulsante, si apre la finestra di dialogo per selezionare e disporre le colonne (A pagina: 80) della lista (n-1). |
| **Formato colonne...** | Cliccando sul pulsante, si apre la finestra di dialogo per la formattazione (A pagina: 82) della la lista (n-1). |

### CHIUDERE LA FINESTRA DI DIALOGO

| Opzione | Descrizione |
|---|---|
| **OK** | **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. |

## 3.7.5.2 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. |

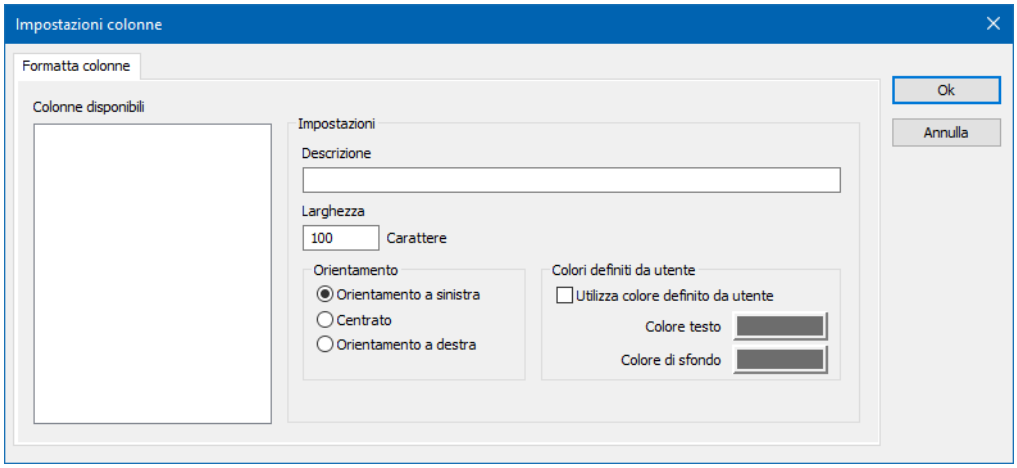
| Opzione | Funzione |
|---|---|
| **<- Elimina** | Elimina le colonne selezionate nella finestra delle colonne selezionate e le sposta nella lista di quelle disponibili. Dopo aver confermato il dialogo cliccando su OK, queste colonne verranno eliminate dalla visualizzazione dettagli. |
| **<- Rimuovi tutte** | Cancella tutte le colonne dalla lista delle colonne 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 |
|---|---|
| **OK** | **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. |

### 3.7.5.3 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 **Selezione colonne**. 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.<br><br>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.<br><br>Possibili impostazioni:<br><br>▸ Orientamento a sinistra: il testo è allineato sul margine sinistro della colonna. |

| Opzione | Descrizione |
|---|---|
| | ▸ Centrato: il testo viene visualizzato centrato all´interno della colonna.<br>▸ Orientamento a destra: il testo è allineato sul margine destro della colonna. |
| **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.<br>**Note:**<br>▸ Queste impostazioni sono disponibili solo per le liste configurabili.<br>▸ 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. |
| **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** | ▸ *Attiva*: il filtro per questa colonna non potrà essere modificato a Runtime.<br>**Nota:** disponibile solo per:<br>▸ Batch Control<br>▸ Trend esteso<br>▸ Immagini filtro<br>▸ Message Control<br>▸ Manager di gruppi ricette<br>▸ Gestione turni<br>▸ Lista contestuale |

**CHIUDERE LA FINESTRA DI DIALOGO.**

| Opzione | Descrizione |
|---|---|
| **OK** | **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. |

## 3.7.6 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 **Visualizzazione** e attivare la checkbox della proprietà **A capo automatico**.

L´altezza della lista deve essere adattata manualmente.

## 3.7.6.1 Interblocchi topologici

Il modulo **Calcolo Load flow** fornisce i seguenti interblocchi topologici (A pagina: 35):

### 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] | Sovracorrente massima consentita [%] | Utilizzo [%]. | Superamento del valore limite consentito [%] | Interblocco |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 7,51 | 10 | 150,2 | 40,2 | Sì |
| 2 | 7,51 | 10 | 375,5 | 265,5 | Sì |
| 5 | 4,51 | -10 | 90,2 | 0,2 | Sì |
| 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.

> **Info**
>
> Per ulteriori dettagli relativi agli interblocchi topologici, consultare il capitolo **Configurazione dell´interblocco topologico** (A pagina: 35) di questa guida.

### 3.7.6.2 Visualizzazione nel Runtime di zenon

## 3.7.7 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: 90).

## 3.7.7.1 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*.

### 3.7.7.2 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 **Tipo di funzione** *generatore* o *utilizzatore*. La tensione calcolata viene distribuita solo agli elementi ALC del **Tipo di funzione** *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. Dato che può essere emessa solo una potenza o la corrente (input o output), sul primo 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.

### 3.7.7.3 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.

### 3.7.7.4 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 = √(MW^2 + MVar^2) = √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*

### 3.7.7.5 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.

## 3.7.8 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 avvolgimenti, ma è stato configurato in modo errato.* | Errore di progettazione di un trasformatore a tre avvolgimenti.<br><br>All´uscita devono essere collegati esattamente due altri trasformatori, che non sono trasformatori primari a tre avvolgimenti.<br><br>Per ulteriori informazioni su questo tema, si prega di consultare il capitolo "**Trasformatore a tre avvolgimenti** (A pagina: 69)". |
| *ALC: nel progetto non sono state definite* | Errore di configurazione dovuto alla mancanza nella configurazione delle sorgenti ALC di livelli di |

| Avviso | Descrizione |
|---|---|
| *tensioni per le sorgenti.* | tensione delle sorgenti definite dall´utente.<br><br>Nessuna sorgente è stata configurata con una tensione nella progettazione corrente della **Configurazione ALC**.<br><br>L´analisi di coerenza viene interrotta. |
| *ALC: le seguenti sorgenti con diverse tensioni si trovano nello stesso segmento di rete: %s* | Errore di configurazione dovuto a livelli di tensione diversi in immagini ALC.<br><br>La corrente progettazione della **Configurazione ALC** prevede più sorgenti con livelli di 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.<br><br>La corrente progettazione della **Configurazione ALC** 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.<br><br>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**.

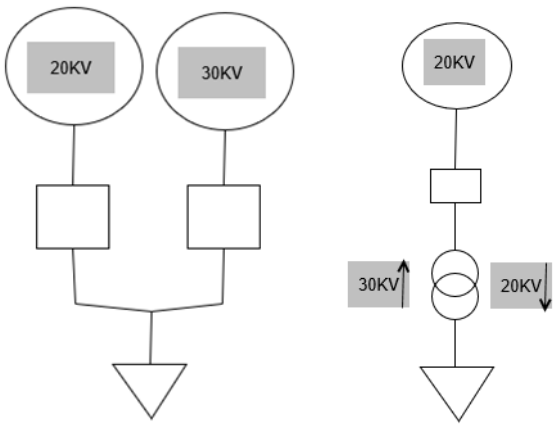
| Avviso | Livello | Descrizione |
|---|---|---|
| *Power Flow Bus voltage missing or different at[source var: gen138kV] [transformer var: trans30/110kV]* | **Warning** | In corrispondenza di un bus non è stata definita nessuna tensione, o un valore non univoco per la tensione per le sorgenti utilizzate. 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. |

| Avviso | Livello | Descrizione |
|---|---|---|
| *Cannot calculate load flow due to invalid switch positions or measured values* | **Error** | Impossibile eseguire il **Calcolo load flow**. Possibili cause:<br>▸ Valore di misura mancante o non valido.<br>▸ Stato non definito di un interruttore (né on, né off). |
| *Calculation of load flow did not converge to a result.* | **Error** | Il **Calcolo load flow** non ha restituito un risultato logico, coerente. |

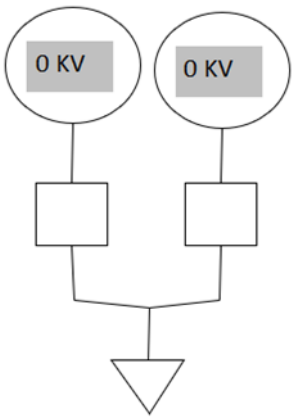
## ZENON EDITOR: AVVISI

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:*

## 3.8 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.

### 3.8.1 Configurazione nell'Editor

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

1. 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.

> **Info**
>
> La base utilizzata per il funzionamento del modulo **State Estimator** è la configurazione del modulo Calcolo load flow (A pagina: 66).

**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.

# 4 Sequenze comandi

Il modulo **Sequenze di comando** consente di compilare i comandi del modulo **Comandi** in processi nel Runtime di zenon, visualizzarli e eseguire (se necessario) delle interazioni utente.

Il modulo **Sequenze di comando** consta di due parti:

1. **L'ambiente di configurazionenell`Editor di zenon :**
   Qui i dati per le sequenze di comando vengono acquisiti automaticamente dalla progettazione eseguita nel modulo **Comandi**.
2. L´Editor delle sequenze comandi nel Runtime di **zenon** :
   Con questo Editor si creano le sequenze comandi nel Runtime di zenon. La base delle sequenze di comandi è la configurazione del modulo "Comandi". Durante il processo, viene visualizzato nell´Editor delle "Sequenze di comando" lo stato attuale dei "Comandi" e l´operatore ha la possibilità di intervenire nel processo delle sequenze di comando ed effettuare delle modifiche.

Una descrizione dettagliata del modulo si trova nel manuale**Sequenze di comando**.

# 5 Comandi

Il modulo "Comandi" serve principalmente a garantire la sicurezza dei processi di comando delle variabili nei progetti del settore Energy. La scrittura è “sicura”, perché, prima di eseguirla, il sistema verifica se l'operazione di switch è consentita, considerate le condizioni di interblocco configurate e la topologia aggiornata in modo dinamico (stato fisico attuale della rete topologica). Topologia e interblocchi topologici vengono configurati nel modulo ALC (Automatic Line Coloring) (A pagina: 7).

**Nota:** istruzioni dettagliate su come creare una semplice configurazione dei **Comandi** si trova nella sezione Configurare nell´Editor (A pagina: 101) di questa guida.

I gruppi comandi contengono sempre una serie di azioni definite, che, di norma, sono adeguate ad una determinata variabile (uno specifico dispositivo). Così, per esempio, si possono definire in modo individuale e centralizzato differenti gruppi comandi per diversi elementi topologici (interruttore/sezionatore ecc.).

Una variabile per il modulo “Comandi” consiste di regola sempre di due variabili fisiche:

- Variabile di feedback:
  la variabile di feedback viene definita centralmente per l´intero gruppo comandi. Rappresenta lo stato dell´elemento topologico; per es., se l´interruttore è aperto o chiuso.
- Variabile di comando:
  ad ogni azione nell´ambito di un gruppo comandi viene assegnata una definita variabile di comando. Il driver usa questa variabile per inviare comandi al PLC.

A seconda dell´azione da eseguire, questi comandi vengono eseguiti su una delle due variabili.

### Esempio

'*Comando persistente ON*'
Invia il comando o il nuovo valore alla variabile di comando. Se l´esecuzione dell´azione inizializzata è riuscita, può essere verificato con la variabile di feedback.

*Modifica stati OFF*
Resetta i bit di stato della variabile di feedback configurati nell´azione. La variabile di comando non è rilevante per questa azione.
Nota: **variabile di azione** è uguale a **Nome feedback**).

**Nota:** una descrizione delle azioni di comando si trova nel capitolo Tipi di azione (A pagina: 137).

## SOSTITUZIONE NOME

Per semplificare o generalizzare la definizione delle variabili, i loro riferimenti (per variabili di comando, di feedback e di condizione) possono essere definiti nel modulo "Comandi" usando il meccanismo della sostituzione del nome. A questo scopo si possono usare wild card '*'. (Wildcard sono ammesse solo come prefisso o suffisso, ad esempio *xxx o xxx*.)

Grazie a questo tipo di definizione flessibile, si possono definire procedure di validità generale, che poi saranno applicabili a diverse variabili. In questo modo si riduce in modo considerevole anche il numero di gruppi comandi da definire.

### Esempio

- Definizione della variabile di comando - proprietà **variabile di azione** =
- Definizione della variabile di feedback - **Nome di feedback** =

A Runtime, il modulo "Comandi" aggiunge automaticamente al nome della variabile di comando quello della variabile di feedback visualizzata/selezionata nell'immagine di processo. L'unica differenza fra i nomi di queste due variabili è il suffisso.

Questo vale anche per le variabili di condizione: *X01: *_ClsEna*.

Anche altre variabili (che sono state collegate nell´immagine “Comandi” a elementi dinamici) possono essere sostituite a Runtime.

Ulteriori dettagli su questo tema si trovano nel capitolo Sostituzione di ulteriori variabili (A pagina: 120).

## ESECUZIONE

In generale, le operazioni di gestione ad un livello vengono eseguite mediante il **menù contestuale** di un elemento della topologia (per es. di un interruttore). Un´altra tipica applicazione è l´apertura di un´immagine di tipo *Comandi*, invece che della finestra di dialogo **Imposta valore**.

Le azioni di gestione a due livelli, invece, vengono eseguite mediante un **menù contestuale**, oppure un´immagine di tipo *Comandi*.

Per questo tipo di immagine sono a disposizione elementi di controllo specifici. Questi elementi di controllo consentono di personalizzare la gestione dei "Comandi", sia per quello che riguarda la visualizzazione, che per quello che riguarda la funzionalità. Così, ad esempio, singole azioni possono essere assegnate direttamente a **pulsanti di azione**. Queste azioni potranno essere poi selezionate direttamente dall´utente. Questo tipo di immagine ha inoltre tutti i requisiti necessari a realizzare funzionalità come "Sblocco", "Esecuzione a due livelli", “Gestione a due mani”, "Blocco" ecc.

**Nota:** informazioni dettagliate sulla gestione tramite l´immagine di tipo *Comandi* si trovano nel capitolo Gestione nell´immagine “Comandi” (A pagina: 195).

L`apertura di questa immagine avviene sull´elemento d´immagine della variabile di feedback usando il suo menù contestuale, oppure al posto della finestra di dialogo **Imposta valore**. L´immagine può essere aperta anche tramite una funzione di **Cambio immagine** collegata ad un pulsante.

A Runtime, un´azione (operazione di switch) può:

- Essere consentita
  Se non c´è nessuna condizione di interblocco applicabile.
- Essere vietata.
  Se c´è una condizione di interblocco applicabile che non può essere sbloccata.
- Essere consentita dopo lo sblocco.
  Se c´è una condizione di interblocco applicabile che può essere sbloccata.

Se ci sono condizioni di interblocco applicabili o meno, dipende dalla configurazione dei gruppi comandi e dallo stato attuale del modello topologico **Configurazione ALC** - Scheda **Interblocchi**.

**Nota:** ulteriori informazioni sulla procedura di esecuzione di un comando si trovano nel capitolo Esecuzione di comando (A pagina: 184).

Nella rete di zenon, la sincronizzazione delle azioni dei "Comandi" che riguardano una determinata variabile di feedback, avviene mediante l´attivazione del bit di stato *NET_SEL*. In questo modo si esclude l´eventualità di un´esecuzione parallela da parte di diversi utenti sugli stessi oggetti (stesse variabili). L'esecuzione parallela su diverse variabili di feedback è supportata.

## 5.1 Comandi

| Voce di menù | Azione |
|---|---|
| Nuovo gruppo comandi | Crea un nuovo gruppo comandi. |
| **Esporta tutti in XML...** | Esporta tutti gli inserimenti in un file XML. |
| **Importa XML...** | Importa unità di misura da un file XML. |
| **Profilo Editor** | Apre la lista a cascata che serve alla selezione di un profilo editor. |
| **Guida** | Apre la guida online. |

### Info

I gruppi comandi possono essere esportati, importati, copiati ed inseriti usando gli appunti. La stessa cosa vale per le azioni e le loro condizioni di interblocco, anche fra diversi gruppi comandi.

## 5.2 Comandi: barra degli strumenti della visualizzazione dettagli e menù contestuale

### MENÙ CONTESTUALE "COMANDI" E "GRUPPO COMANDI"

| Voce di menù | Azione |
|---|---|
| Nuovo gruppo comandi | Crea un nuovo gruppo comandi. |
| Esporta tutti in XML... | Esporta tutti gli inserimenti in un file XML. |
| Esporta selezione in XML... | Esporta le voci selezionate in un file XML |
| **Importa XML...** | Importa da un file XML. |
| **Copia** | Copia negli appunti il gruppo comandi selezionato. |
| **Inserisci** | Inserisce il gruppo comandi prendendolo dagli appunti. |
| **Elimina** | Cancella il gruppo comandi selezionato dopo una richiesta di |

| Voce di menù | Azione |
|---|---|
| | conferma. |
| **Rinomina** | Consente di rinominare un gruppo comandi. |
| **Proprietà** | Apre la finestra delle proprietà per il gruppo comandi selezionato. |
| **Guida** | Apre la guida online. |

## MENÙ CONTESTUALE DEL GRUPPO "AZIONI"

| Voce di menù | Azione |
|---|---|
| Nuovo comando | Crea un nuovo comando e apre le proprietà. |
| Nuovo comando auto/remoto | Crea un nuovo comando automatico/remoto e apre le proprietà. |
| Nuovo comando forzato | Crea un nuovo comando forzato e apre le proprietà. |
| Nuova impostazione di valore | Crea un nuova azione "Impostazione di valore" e apre le proprietà. |
| Nuova modifica di stato | Crea una nuova azione "Modifica stati" e apre le proprietà. |
| Nuova sostituzione | Crea una nuova azione "Sostituisci" e apre le proprietà. |
| Nuovo stato di revisione | Crea una nuova "Revisione" e apre le proprietà. |
| Nuova correzione manuale | Crea una nuova azione "Correzione manuale" e apre le proprietà. |
| Nuovo blocco | Crea una nuova azione "Disattivazione valore" e apre le proprietà. |
| Nuovo rilascio | Crea una nuova azione "Rilasciare" e apre le proprietà. |
| Richiedi valore di feedback | Crea una nuova azione "Verifica feedback" e apre le proprietà. |
| Nuovo blocco accesso | Crea un nuovo blocco accesso e apre le proprietà. |
| **Inserisci** | Inserisce l´azione prendendola dagli appunti. |
| **Guida** | Apre la guida online. |

## MENÙ CONTESTUALE "AZIONE SINGOLA"

| Voce di menù | Azione |
|---|---|
| Nuova condizione di interblocco | Crea una nuova condizione di interblocco.<br>**Nota:** questa voce di menù viene visualizzata in color grigio (disabilitata) se il tipo di azione è *Comando forzato*. |
| **Copia** | Copia l´azione selezionata negli appunti. |
| **Inserisci** | Inserisce l´azione prendendola dagli appunti. |
| **Elimina** | Cancella l'azione selezionata dopo una richiesta di conferma. |
| **Guida** | Apre la guida online. |

## MENÙ CONTESTUALE "CONDIZIONE"

| Voce di menù | Azione |
|---|---|
| Elimina condizione di interblocco | Cancella la condizione selezionata. |
| **Copia** | Copia la condizione selezionata. |
| **Inserisci** | Inserisce una condizione presa dagli appunti. |
| **Proprietà** | Apre la finestra delle proprietà per l´elemento selezionato. |
| **Guida** | Apre la guida online. |

## MENÙ CONTESTUALE DEL GRUPPO "VARIABILI".

| Voce di menù | Azione |
|---|---|
| Aggiungi variabile... | si apre la finestra di dialogo che consente di selezionare una variabile. |
| **Inserisci** | Incolla oggetti presi dagli appunti. |
| **Guida** | Apre la guida online. |

## MENÙ CONTESTUALE "VARIABILE SINGOLA"

| Voce di menù | Azione |
|---|---|
| **Elimina variabile** | Cancella dal gruppo la variabile selezionata dopo una richiesta |

| Voce di menù | Azione |
|---|---|
| | di conferma. |
| **Copia** | Copia la variabile selezionata negli appunti. |
| **Inserisci** | Incolla oggetti presi dagli appunti. |
| **Proprietà** | Apre la finestra delle proprietà per l´elemento selezionato. |
| **Guida** | Apre la guida online. |

## 5.3 Configurazione nell'Editor

I **Comandi** sono un modulo che offre molte possibilità di estendere e personalizzare il funzionamento a Runtime.

Si prega di tenere presenti anche le informazioni dell´introduzione di questo manuale (A pagina: 95) quando si configura il modulo nell´Editor di zenon.

### ESEMPIO DI UNA PRIMA, SEMPLICE CONFIGURAZIONE DEI "COMANDI"

1. Creare un´immagine di tipo *Comandi*.
   Inserire nell´immagine **elementi di controllo** selezionando uno dei relativi templates.

   Configurazione alternativa per la gestione a Runtime tramite menù contestuale:
   Creare un menù contestuale con i seguenti parametri:

   - **Tipo di azione** Comandi
   - **Testo** $ALL$
   - **ID menù** ID_CDM_AUTO

2. Creare due variabili.
   Si consiglia di creare queste variabili con un driver Energy (z.B. IEC870).
   **Attenzione:** il **driver interno** non è adatto alla creazione di variabili di feedback.

   - Variabile di comando
     Variabile per inviare al PLC un comando (open/close), per es. variabile **IEC870** *T46*;
   - Variabile di feedback.
     Variabile che visualizza lo stato (posizione: aperto/chiuso/in fault ecc.) dell´oggetto rilevante nello stesso PLC, per es. *T03*.

   Assegnare un nome a queste variabili.
   Si può inserire all´inizio dei due nomi la stessa descrizione: per es.: *switch_Q0_CO* e *switch_Q0_RV*. Questo consentirà di utilizzare lo stesso gruppo comandi per più coppie di variabili.

3. Creare un gruppo comandi.
   Configurare le seguenti proprietà del gruppo comandi:
   - **Nome variabile di feedback**:
     Con sostituzione di nome:
     Senza sostituzione di nome: nome della variabile di feedback come illustrato nel punto 2 di questo esempio.
   - **Immagine**
     Collegare all´immagine di tipo *Comandi* creata nel punto 1 di questo esempio.
4. Creare azioni nel gruppo comandi.
   a) Configurare un´azione di **Tipo di azione** *Comando persistente* con i seguenti parametri:
   - **Variabile di comando**
     Con sostituzione di nome:
     Senza sostituzione di nome: nome della variabile di feedback come illustrato nel punto 2 di questo esempio.
   - @ON
   - **Comando**: *1*
   - Azione 1/Pulsante:*ON*
     Per esecuzione senza menù contestuale e senza **Due stadi**.

   a) Configurare una seconda azione con i seguenti parametri differenti:
   - **IEC870**:*OFF*.
   - **Comando**: 0
   - **Pulsante di azione**: Azione 2/Pulsante: off

   **Suggerimento:** copiare la prima azione configurata e modificare i parametri.
5. Collegare le variabili al gruppo comandi.
   **Nota:** questo passaggio è sempre obbligatorio, indipendentemente dal fatto se è stata progettata una sostituzione di nome o meno.
   a) Selezionare le due variabili create nel punto 2 di questo esempio.
   b) Nel gruppo **Imposta valore**, configurare la proprietà **Gruppo comandi**.
      Selezionare nel menù a tendina il gruppo comandi creato nel punto 3 di questo esempio.
6. Configurare un trigger per il comando configurato:
   a) Creare una nuova immagine di zenon. Si può scegliere qualsiasi tipo d´immagine, eccetto *Comandi*.
   b) Inserire in questa immagine un elemento dinamico.
   c) Collegare questo elemento d'immagine alla variabile di feedback.

d) Nel menù a tendina della proprietà **Imposta valore tramite**, selezionare l´inserimento *Comandi*.
Questa proprietà si trova nel gruppo **Imposta valore** delle proprietà dell´elemento d´immagine.

Configurazione alternativa per la gestione a Runtime tramite menù contestuale:
Nel menù a tendina della proprietà **Menù contestuale**, selezionare il nome del menù contestuale creato nel punto 1 di questo esempio.
Questa proprietà si trova nel gruppo **Runtime** delle proprietà dell´elemento d´immagine.

Adesso l´utente potrà cliccare a Runtime sull´elemento d´immagine progettato (clic con il tasto destro del mouse per aprire il menù contestuale) per inizializzare le azioni configurate nel modulo "Comandi".

**Info**

Anche per eseguire test, si consiglia di usare (se possibile) un driver che supporti completamente l´analisi COT (Cause of Transmission - **Causa di trasmissione**), per esempio il driver IEC 60870-5-101_104. L´analisi COT è una funzionalità estesa che serve a monitorare la comunicazione durante un comando usando l´impostazione **Watchdog timer**. I bit di stato *COTx* della variabile di comando possono essere analizzati anche nelle matrici di reazione **Multi-numerica** e **Multi binaria**.

## 5.3.1 Creare un'immagine di tipo "Comandi".

L´immagine di tipo "Comandi" consente di gestire i comandi a Runtime e di averne una visione generale. L´operatore può gestire i comandi a Runtime usando i pulsanti dell´immagine.

L´immagine di tipo **Comandi** viene creata e configurata nell' Editor. (Informazioni più precise sui tipi di immagine predefiniti le potete trovare nel capitolo "Immagini / Tipi immagine predefiniti'.)

L'immagine *Comandi* viene usata per consentire l'interazione degli operatori a Runtime (comandi ad uno e due livelli). L´operatore è in grado di eseguire tutte le operazioni necessarie all'esecuzione di un comando. Può essere necessario, ad esempio, sbloccare un´azione in attesa, oppure, quando si ha un´azione a due livelli, confermare l´esecuzione.

**Info**

Quando si usano comandi ad un livello, si può utilizzare anche un menù contestuale. In questo caso, non sarà necessario configurare un´immagine di tipo "Comandi" nel progetto.

Per questo tipo di immagine sono disponibili degli elementi di controllo (A pagina: 194) specifici, che consentono di eseguire le operazioni necessarie per l'esecuzione di un comando e visualizzano le

informazioni attuali riguardanti lo stato dell'azione da eseguire (per es. visualizzazione della direzione di switch).

Dopo essere stata creata, l´immagine verrà aperta ancora vuota. Per inserire nell´immagine gli elementi di controllo standard, cliccare sulla voce **Elementi di controllo**/**Inserisci template...**.

## 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 **Nome**.

   b) Nella proprietà **Tipo di immagine**, selezionare *Comandi*.

   c) Nella proprietà **Modello** 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.

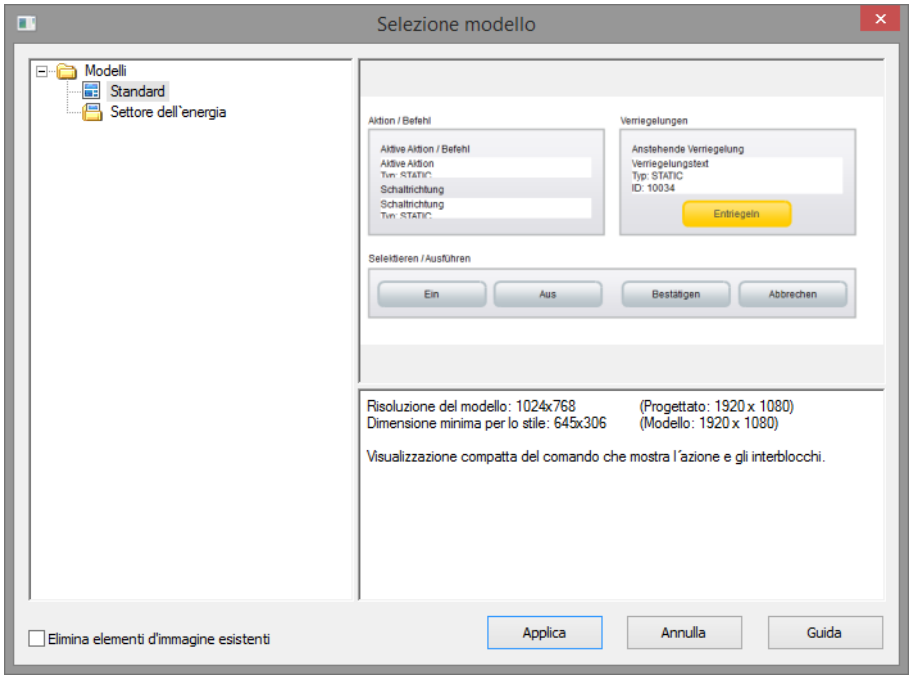
   d) Selezionare altri elementi dal menù a tendina **Elementi di controllo**, se necessario. Posizionarli nella posizione desiderata nell'immagine.

4. Creare una funzione di cambio immagine.

### 5.3.1.1 Template

Per l´immagine di tipo **Comandi** sono disponibili più modelli predefiniti.

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.




| Template | Descrizione |
|---|---|
| **Campo lista template** (a sinistra) | Visualizza tutti i template disponibili, sia quelli predefiniti che quelli definiti dall´utente. |
| **Anteprima e descrizione** (a destra) | Visualizza l´anteprima e una descrizione del template selezionato. |
| **Standard** | Visualizzazione compatta del comando che mostra:<br>▸ Azioni<br>▸ Interblocchi<br>▸ Pulsanti di selezione ed esecuzione. |

#### ENERGY

| Template | Descrizione |
|---|---|
| **Verticale** | Visualizzazione verticale dei comandi; si adatta alla perfezione per essere posizionata al margine dell´immagine, accanto ad una schermata |

| Template | Descrizione |
|---|---|
| | riassuntiva:<br>▸ Azioni<br>▸ Testo di interblocco<br>▸ Pulsanti di selezione ed esecuzione.<br>▸ Blocca |
| Verticale senza blocco | Visualizzazione semplificata del modello "Verticale", senza l´area "Blocco":<br>▸ Azioni<br>▸ Testo di interblocco<br>▸ Pulsanti di selezione ed esecuzione. |
| Completo | Visualizzazione avanzata dei comandi che mostra:<br>▸ Variabili di feedback<br>▸ Variabile di comando<br>▸ Blocca<br>▸ Azioni<br>▸ Testo di interblocco<br>▸ Pulsanti di selezione ed esecuzione. |
| Completo con lista interblocchi | Visualizzazione avanzata dei comandi, che comprende anche una lista di tutti gli interblocchi in attesa:<br>▸ Variabili di feedback<br>▸ Variabile di comando<br>▸ Alle Verriegelungen (Liste)<br>▸ Azioni<br>▸ Pulsanti di selezione ed esecuzione. |
| Completo senza blocco | Visualizzazione avanzata dei comandi. Viene visualizzato solamente l´interblocco in attesa in quel momento:<br>▸ Variabili di feedback<br>▸ Variabile di comando<br>▸ Azioni |

| Template | Descrizione |
|---|---|
| | ▸ Testo di interblocco<br>▸ Pulsanti di selezione ed esecuzione. |
| Minimo | Enthält nur Visualisierung der Buttons zum Ausführung der zweiter Stufe des Behelfs; Selektieren und Ausführen (A pagina: 204). |

## CHIUDERE LA FINESTRA DI DIALOGO

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| **Elimina elementi d'immagine esistenti** | Comportamento quando si applica il modello per la progettazione nell´Editor.<br>*Attiva*: gli elementi già esistenti nell´immagine vengono cancellati quando si applica il template.<br>Default: *non attiva*. |
| **Applica** | Inserisce gli elementi del modello selezionato nell´immagine e chiude la finestra di dialogo. |
| **Annulla** | Chiude la finestra di dialogo senza aggiungere elementi. |
| **Guida** | Apre la guida online. |

## 5.3.1.1.1 Template - Standard

Il template **Standard** contiene solamente gli elementi di controllo più importanti per le azioni di tipo *Comandi*. È particolarmente adatto ad azioni che vengono eseguite mediante un **menù contestuale**, oppure da una **sequenza di comando**.

### AZIONE/COMANDO

| Elemento di controllo | Descrizione |
|---|---|
| Azione/Comando attivi | Visualizza l´azione in attesa del gruppo comando. |
| Direzione di switch | La direzione di switch configurata per l'azione attiva. Per quello che riguarda i testi, si veda la documentazione relativa all´impostazione "Direzione di Switch".<br>A seconda dell'azione attiva, viene visualizzato il seguente testo:<br>▸ Comando, revisione, correzione, sostituisci: testo da valore limite, dipendente della direzione di switch.<br>▸ Stato: ON o OFF<br>▸ Altre: vuoto. |

### INTERBLOCCHI

| Elemento di controllo | Descrizione |
|---|---|
| Interblocco attivo | Testo dell´interblocco attivo. |
| Sblocca | Con questo pulsante è possibile sbloccare un interblocco sbloccabile attivo.<br>**Nota:** questo elemento di controllo viene visualizzato solo quando l'immagine si trova nello stadio "Sblocca".<br>Questo pulsante è bloccato, invece, se l´interblocco in attesa non è sbloccabile. |

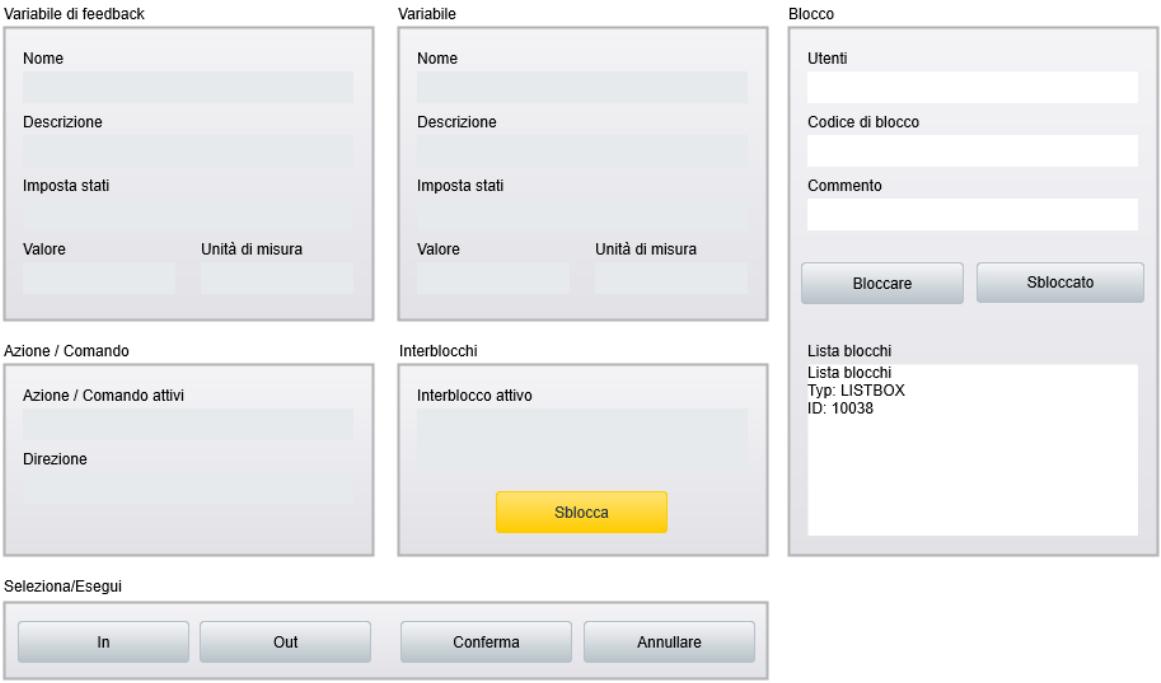
### SELEZIONA/ESEGUI

| Elemento di controllo | Descrizione |
|---|---|
| on | Pulsante di comando per comando persistente, per es. per chiudere un interruttore. |
| off | Pulsante di comando per comando persistente, per es. per aprire un interruttore. |
| Conferma | Conferma l´azione a due livelli in attesa.<br>Per esempio, un comando persistente a due livelli verrà eseguito solo dopo che l´operatore avrà cliccato su questo pulsante. |
| **Annulla** | ▸ Chiude l´immagine comandi. L´azione in attesa non verrà eseguita. |

| Elemento di controllo | Descrizione |
|---|---|
| | ▸ Termina un´azione a due livelli in attesa (Cancel invece di Execute).<br>▸ Annullare l'esecuzione di un'azione (a seconda della configurazione, per es.: annulla Operate se la progettazione non è ancora stata eseguita).<br>Questo pulsante è visualizzato in color grigio (disabilitato) se l'immagine si trova nella fase "1° livello". |

## 5.3.1.1.2 Modello - Completo

Il modello **Completo** contiene tutti gli elementi di controllo per le azioni di tipo *Comando* e *Blocco*.




| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| Variabile di feedback | |
| **Nome** | Nome della variabile di feedback. |
| **Identificazione** | Identificazione della variabile di feedback. |
| **Stato** | Contiene le descrizioni brevi dei bit di stato per la |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| | variabile di feedback. |
| **Valore** | Valore corrente della variabile di feedback. |
| **Unità di misura** | Unità di misura della variabile di feedback. |
| Variabile di comando | |
| **Nome** | Nome variabile di comando |
| **Identificazione** | Identificazione variabile di comando |
| **Stato** | Contiene le descrizioni brevi dei bit di stato per la variabile di azione.<br><br>Esempio:<br>▸ Bit per COT<br>▸ Stato SE_870 durante Select<br>▸ Bit di stato Stato PN in caso di risposta negativa da parte del PLC.<br><br>**Nota:** l´azione Modifica stati contiene i bit di stato pianificati della variabile di feedback. |
| **Valore** | Valore corrente della variabile di comando, oppure campo di inserimento per l´azione comando **Impostazione valore**.<br><br>**Nota:** questo valore cambia durante il processo di esecuzione dell´azione passando da un valore esistente a quello corrente. La visualizzazione del valore viene aggiornata solamente con COT=7 (COT_actcon) , oppure WR-SUC ..<br><br>▸ Se è stata configurata "Impostazione valore", vale quanto segue:<br>Il valore da settare per l´azione "Setta valore impostabile" viene impostato mediante questo elemento di controllo. Quando ci si clicca sopra, questo elemento di controllo passa alla modalità di modifica ed è possibile inserire il valore desiderato. Premendo il tasto “Enter” si esce dalla modalità di modifica.<br>Il nuovo valore, però, verrà settato |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| | solamente quando si clicca sull´elemento di controllo **"Conferma"**.<br>**L´elemento di controllo è bloccato se:**<br>- La variabile di feedback ha settato lo stato REVISION(9).<br>- Non è attiva nessuna azione.<br>- L´immagine non si trova nella fase "Livello 1". |
| **Unità di misura** | Unità di misura della variabile di comando. |
| Blocco accesso | Gli elementi di controllo del gruppo **Blocco** sono disabilitati se nel gruppo comando non è stata configurata nessuna azione "Blocco". |
| Utente | Campo di inserimento per indicare l´identificazione utente per il blocco. |
| Codice di blocco | Campo di inserimento per indicare il codice di blocco specifico per l'utente. |
| Commento | Testo facoltativo relativo al blocco che può essere digitato dall´utente. |
| Blocca | Attiva un blocco. Il blocco viene attivato dall´utente indicato nell´elemento di controllo *Utenti*.<br>**Nota:** questa azione viene protocollata nella Lista eventi cronologica (se non si è previsto il contrario in fase di configurazione). |
| Sblocca | Rimuove un blocco già attivato.<br>Possono essere disattivati solamente i blocchi che lo stesso utente ha attivato. In questo modo si garantisce che un utente possa eliminare solamente i blocchi che ha creato lui.<br>L´utente abilitato ad eseguire lo sblocco, è visualizzato nell´elemento di controllo "*Utenti*".<br>Questo pulsante verrà visualizzato in color grigio (disabilitato) se nel gruppo comando non è stata progettata nessuna azione *Blocco*.<br>**Nota:** questa azione viene protocollata nella Lista eventi cronologica (se non si è previsto il contrario |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| | in fase di configurazione). |
| Lista blocchi | Lista dei blocchi attivi:<br>▸ Utente<br>Nome dell´utente che ha attivato il blocco.<br>▸ Tempo di blocco<br>Time stamp dell´interblocco.<br>▸ Commento<br>Testo per l´interblocco. |
| Azione/Comando | |
| Azione / Comando attivi | Tipo dell´azione comando attiva, per es. “comando doppio”. |
| Direzione di switch | La direzione di switch configurata per l'azione attiva. Per quello che riguarda i testi, si veda la documentazione relativa all´impostazione "Direzione di Switch".<br>A seconda dell'azione attiva, viene visualizzato il seguente testo:<br>Comando, revisione, correzione, sostituisci: testo da valore limite, dipendente della direzione di switch.<br>Stato: ON o OFF<br>Altre: vuoto. |
| **Interblocchi** | |
| Interblocco attivo | L´interblocco attivo (A pagina: 164) sulla base della configurazione, oppure i testi dell´interblocco topologico ALC (A pagina: 35). |
| Sblocca | Questo pulsante sblocca un interblocco in attesa e sbloccabile.<br>**Nota:** questo elemento di controllo viene visualizzato solo se l'immagine si trova nello stadio "Sblocca".<br>L´elemento di controllo è bloccato se il blocco in attesa non è sbloccabile. |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| Seleziona/Esegui | |
| on | Tasto di comando del primo livello, per es. per chiudere un interruttore.<br><br>**Nota:** visibile solo in livello 1. |
| off | Tasto di comando del primo livello, per es. per aprire un interruttore.<br><br>**Nota:** visibile solo in livello 1. |
| Conferma | Tasto di comando di secondo livello.<br><br>**Nota:** visibile solo in livello 2. |
| **Annulla** | Tasto di comando di secondo livello.<br>Termina il processo di esecuzione dei comandi e torna alla fase "1° livello".<br><br>Questo pulsante è visualizzato in color grigio (disabilitato) se l'immagine si trova nella fase “1° livello”. |
| **Chiudi** | Chiude l´immagine “Comandi”. |

## 5.3.1.2 Elementi di controllo - Panoramica

Nell´Editor di zenon, nella barra dei menù **Elementi di controllo** sono disponibili i seguenti elementi per il tipo di immagine *Comandi*:

| Nome | Tipo di controllo | | Default |
|---|---|---|---|
| Pulsanti azione | *Testo* | Pulsanti ai quali può essere assegnata un'azione. Cliccando nell'immagine, l'azione assegnata viene attivata e l'immagine passa alla fase "Sblocco".<br><br>Il pulsante non viene visualizzato se:<br>▸ Non è assegnata nessuna funzione al pulsante nel corrente gruppo comandi.<br>▸ La variabile con cui è stata aperta | *Aktion1*<br><br>*Aktion2* |

| Nome | Tipo di controllo | | Default |
|---|---|---|---|
| | | l´immagine è la variabile di comando, e l´azione assegnata al pulsante non usa la variabile di comando come variabile di azione. Tuttavia, il pulsante verrà visualizzato se gli è stata assegnata l´azione "Blocco".<br><br>Il pulsante viene visualizzato come bloccato se:<br>▸ L'immagine non si trova nella fase "Livello 1".<br>▸ La variabile di feedback ha settato uno dei bit di stato I_INVALID(18), OFF(20) o N_UPDATEL(29), e l'azione assegnata scrive sulla variabile di comando.<br>▸ La variabile di feedback ha lo stato REVISION(9) attivo e l'azione assegnata scrive sulla variabile di comando.<br>▸ La variabile di feedback ha lo stato REVISION(9) attivo e l'azione assegnata è "Correzione manuale".<br>▸ L'azione assegnata è "Rilascio" e la variabile di feedback non ha attivo lo stato Valore di riserva(27).<br>▸ L'azione assegnata è "Correzione manuale" e il valore della variabile di feedback corrisponde alla direzione di switch.<br>▸ L'azione assegnata è "Sostituzione" e il valore della variabile di feedback corrisponde alla direzione di switch.<br>▸ La variabile di feedback ha lo | |

| Nome | Tipo di controllo | | Default |
|---|---|---|---|
| | | stato REVISION(9) attivo e l'azione assegnata è "Sostituzione".<br>▸ L'azione assegnata è "Stato di revisione" e il valore della variabile di feedback corrisponde alla direzione di switch. | |
| VF TTA | *Testo* | Nome della variabile di feedback. | *X* |
| VF Identificazione | *Testo* | Identificazione della variabile di feedback. | *X* |
| Variabile di comando (Unità di misura) | *Testo* | Unità di misura dell´attuale variabile di comando. | *X* |
| Variabile di comando (Stato) | Lista | Definisce lo stato da settare per l'azione "Modifica stati", per la direzione di switch "Nessuna". Gli stati vengono settati sullo stato attuale, e vengono poi aggiornati in caso di modifica.<br>E' bloccato se l'azione attiva non è "Modifica stati". | |
| Direzione di switch | *Testo* | La direzione di switch configurata per l'azione attiva. Per quello che riguarda i testi, si veda la documentazione relativa all´impostazione "Direzione di Switch".<br>A seconda dell'azione attiva, viene visualizzato il seguente testo:<br>Comando, revisione, correzione, sostituisci: testo da valore limite, dipendente della direzione di switch.<br>Stato: ON o OFF<br>Altre: vuoto. | *X* |
| Esegui 2° livello | *Pulsante* | Usato per eseguire l'azione.<br>Questo elemento di controllo è visibile solamente se l'immagine si trova nello | |

| Nome | Tipo di controllo | | Default |
|---|---|---|---|
| | | stadio "2° livello".<br><br>L´elemento di controllo è bloccato se:<br>▸ È stata configurata l´opzione "Comando a due mani" e il tasto "Ctrl" non è premuto.<br>▸ La variabile di feedback ha lo stato REVISION(9) attivo e l'azione attiva è "Comando", "Impostazione valori", "Sostituisci" o "Correzione".<br>▸ Si è già cliccato sul pulsante. | *X* |
| Variabile di comando (Minimo) | Numerica | Valore minimo della variabile di comando.<br><br>Non visualizzato se il tipo di dato della variabile di comando è "Stringa". | |
| Variabile di comando (Massimo) | Numerica | Valore massimo della variabile di comando.<br><br>Non visualizzato se il tipo di dato della variabile di comando è "Stringa". | |
| Barra di scorrimento | Numerica | Impostazione valore mediante barra di scorrimento. Setta il valore nell´elemento di controllo "Valore impostabile" oppure viene settato da quest´ultimo.<br><br>Non visualizzato se il tipo di dato della variabile di comando è "Stringa".<br><br>L´elemento di controllo è bloccato se:<br><br>- Non è attiva nessuna azione.<br><br>- L'immagine non si trova nella fase "Livello 1". | |
| Imposta valore | Numerico, testo | Consente l'inserimento del valore impostabile.<br><br>Quando ci si clicca sopra, questo | |

| Nome | Tipo di controllo | | Default |
|---|---|---|---|
| | | elemento di controllo passa alla modalità di modifica ed è possibile inserire il valore desiderato. Premendo il tasto "Enter" si chiude la modalità di modifica.<br><br>Il nuovo valore verrà però settato solamente quando si clicca sull´elemento di controllo "Esegui".<br><br>Con questo elemento di controllo viene indicato il valore da settare per l'azione "Impostazione valore".<br><br>L´elemento di controllo è bloccato se:<br><br>- La variabile di feedback ha settato lo stato REVISION(9).<br><br>- Non è attiva nessuna azione.<br><br>- L'immagine non si trova nella fase "Livello 1". | |
| VF Valore | *Testo* | Valore della variabile di feedback: | *X* |
| VF Stato | *Testo* | Contiene lo stato della variabile di feedback nella forma breve. | *X* |
| VF Unità | *Testo* | Unità della variabile di feedback. | *X* |
| Testo di interblocco | *Testo* | Text der einen, aktuell anstehenden Verriegelung.<br><br>Il testo è traducibile online. | *X* |
| Sblocca | *Pulsante* | Con questo pulsante è possibile sbloccare un interblocco sbloccabile attivo. Es wird nur eine Verriegelung entriegelt - die in **Verriegelungstext** dargestellte.<br><br>**Nota:** questo elemento di controllo viene visualizzato solo nel caso in cui l'immagine si trovi nello stadio "Sblocca". | *X* |

| Nome | Tipo di controllo | | Default |
|---|---|---|---|
| | | L´elemento di controllo è bloccato se il blocco in attesa non è sbloccabile. | |
| Tutti gli interblocchi | *Liste configurabili* | Die Verriegelungsliste der aktuellen Aktion. Eine konfigurierbare Liste mit Spalten, die informieren darüber welcher der Bedingungen aktuell ansteht und welche entriegelbar sind.<br><br>**Hinweis:** die Spalten und Filter können in der Eigenschaft **Listenkonfiguration** der **Befehlsgruppe** projektiert werden. | |
| **Alle entrigeln** | *Pulsante* | Con questo pulsante è possibile sbloccare un interblocco sbloccabile attivo.<br><br>**Nota:** questo elemento di controllo viene visualizzato solo nel caso in cui l'immagine si trovi nello stadio "Sblocca".<br><br>L´elemento di controllo è bloccato se il blocco in attesa non è sbloccabile. | |
| **Chiudi** | *Pulsante* | Chiude l'immagine senza eseguire l'azione.<br><br>Il pulsante è visualizzato solo in un'immagine modale.<br><br>Questo pulsante è importante per le immagini modali perché è necessario per poter chiudere l´immagine in caso di errore! | |
| **Annulla** | *Pulsante* | Termina il processo di esecuzione dei comandi e torna alla fase "1° livello".<br><br>Il pulsante è bloccato se l'immagine si trova nello stadio "1° livello". | *X* |
| Lista blocchi | Lista | Contiene i blocchi attivati nella variabile di feedback.<br><br>E' bloccato se non è stata configurata | |

| Nome | Tipo di controllo | | Default |
|---|---|---|---|
| | | un´azione "Blocco" per il gruppo comandi.<br><br>Il testo è traducibile online. | |
| Identificazione utente | *Campo di inserimento* | Campo di inserimento per indicare l´identificazione utente per il blocco.<br><br>E' bloccato se non è stata configurata un´azione "Blocco" per il gruppo comandi. | |
| Codice di blocco | *Campo di inserimento* | Campo di inserimento per indicare il codice di blocco specifico per l'utente.<br><br>E' bloccato se non è stata configurata un´azione "Blocco" per il gruppo comandi. | |
| Esegui blocco | *Pulsante* | Attiva un blocco. L'utente che attiva il blocco viene visualizzato nell'elemento di controllo “Identificazione utente”.<br><br>E' bloccato se non è stata configurata un´azione "Blocco" per il gruppo comandi.<br><br>questa azione viene protocollata nella Lista eventi cronologica (se non si è previsto il contrario in fase di configurazione). | |
| Sblocca | *Pulsante* | Sblocco di un blocco da parte dell'utente indicato nell´identificazione utente.<br><br>E' bloccato se non è stata configurata un´azione "Blocco" per il gruppo comandi.<br><br>questa azione viene protocollata nella Lista eventi cronologica (se non si è previsto il contrario in fase di configurazione). | |
| **Esegui** | *Pulsante* | Applica il valore dall´elemento di | |

| Nome | Tipo di controllo | | Default |
|---|---|---|---|
| | | controllo "Setta valore impostabile" oppure "Setta stato".<br><br>Questo elemento di controllo è visibile solo se l'immagine si trova allo stadio "1° livello".<br><br>L`elemento di controllo viene bloccato (oltre in caso di blocco generale) se:<br>▸ L'azione attiva non è "Modifica stati", "Impostazione valore" oppure "Nuova correzione manuale".<br>▸ Il valore nell`elemento di controllo "Valore impostabile" non è valido per la variabile di comando. | |
| Commento | *Campo di inserimento* | Commento relativo al blocco. | |
| Variabile di comando (Stato) | *Testo* | Stato della variabile di comando attiva in forma breve. | *X* |
| Variabile di comando (Nome) | *Testo* | Nome della variabile di comando attiva. | *X* |
| Variabile di comando (identificazione) | *Testo* | Identificazione della variabile di comando attiva. | *X* |
| Variabile di comando (Valore) | *Testo* | Valore della variabile di comando attiva. | *X* |
| Azione attiva | *Testo* | Nome dell´azione attiva | *X* |

### 5.3.1.3 Sostituzione di variabili addizionali nell´immagine.

Oltre alla possibilità di usare la sostituzione di variabili di zenon e placeholder in variabili di feedback e di comando, per i “Comandi” si possono configurare altre regole di sostituzione per ogni gruppo comandi e azione comandi. È possibile inserire nell´immagine “Comandi” altri elementi dinamici collegati ad ulteriori variabili; anche il nome di queste variabili verrà poi sostituito automaticamente a Runtime. La sostituzione viene eseguita in base a variabili di feedback e di comando.

Quando si configura il progetto nell´Editor di zenon, si ha la possibilità di configurare la proprietà **Sostituzione in immagine** separatamente per ogni gruppo comando o azione comando. Questa proprietà si trova nel gruppo **Immagine Comandi**.

## SOSTITUZIONE DI VARIABILI AGGIUNTIVE

I prerequisiti per l'uso della sostituzione sono i seguenti:

- La variabile di feedback e quella di comando devono essere state configurate nel modulo "Comandi" con il placeholder* (asterisco).
  **Esempio:** **_RV*, **_CO*
  Variabile di feedback:Variabile di comando: **Variabile di comando**
- Nel rispettivo gruppo comando o azione di comando, nella proprietà **Immagine** è stata assegnata un'immagine "Comandi" e la proprietà **Sostituzione in immagine** contiene almeno un testo.

Le variabili vengono poi sostituite nell immagine "Comandi" secondo la seguente regola:

- Il testo preso dalla proprietà viene sostituito nel nome della variabile visualizzata nell´immagine "Comandi".
- Viene sostituito da un testo trovato dai "Comandi" nel nome di una variabile di feedback, oppure di una variabile di comando al posto del segnaposto*.

  **Esempio:**
  Im Editor, Variable verknüpft im Bild: *xxx_BlkOpn*
  Eigenschaft **Ersetzung im Bild**: *xxx*
  A Runtime, nel nome della variabile, *xxx* viene sostituito con il contenuto corrente di *.

Quando si configurano più testi da sostituire, questi devono essere separati da un punto e virgola (;). Quando l´immagine viene aperta a Runtime, queste frasi vengono sostituite partendo da sinistra e procedendo verso destra. Non appena un testo viene utilizzato per la sostituzione, le frasi successive vengono ignorate.

**Nota:** le sostituzioni funzionano solo se tutte le variabili/funzioni da sostituire esistono già al momento del salvataggio dell'immagine. Se non esiste un nome variabile con il testo configurato quando l'immagine "Comandi" viene visualizzata a Runtime, non viene sostituito nulla.

## DIE REIHENFOLGE DER SUBSTITUIERUNG BEI BILDUMSCHALTUNG

La sostituzione tramite esecuzione della funzione di cambio immagine è combinabile con quella del modulo "Comandi". Per la sostituzione tramite esecuzione della funzione, valgono le seguenti regole:

- Se l´immagine viene aperta con una funzione di **Cambio immagine**, a Runtime verrà applicata la sostituzione progettata al momento di configurare la funzione.
- Se l´immagine viene aperta tramite il modulo **Sequenze di comando**, oppure tramite il menù, invece, il Runtime acquisisce l´immagine e la sostituzione dalla progettazione eseguita

nell´azione di comando corrispondente. Se non è stata configurata una sostituzione nell´azione di comando, il Runtime acquisisce l´immagine e la sostituzione dal gruppo comando. Se anche qui non è stata progettata una sostituzione, non avrà luogo nessuna sostituzione.

- Quando si clicca su un elemento dinamico per cui è stata configurata *Nuova impostazione di valore*, il Runtime acquisisce l´immagine e la sostituzione dall´azione di comando *Impostazione valore*. Beinhaltet die Befehlsgabegruppe keine Aktion von Typ *Sollwertvorgabe*, so wird die **Ersetzung im Bild** der *Statusvorgabe*, *Sperre* oder Befehlsgabegruppe berücksichtigt.

> **Info**
>
> Ulteriori informazioni sulla sostituzione tramite la funzione di cambio immagine si trovano nel capitolo Comandi della guida dedicata a Funzioni e script.

### MEHRE EINTRÄGE IN DER EIGENSCHAFT ERSETZUNG IM BILD

Mehrere zu substituierende Texte können in der Eigenschaft **Ersetzung im Bild** mit einem Semikolon (;) getrennt projektiert werden. Quando l´immagine viene aperta a Runtime, queste frasi vengono sostituite partendo da sinistra e procedendo verso destra.

Dafür ein Beispiel mit 3 Szenarios für die unterschiedliche Ergebnisse - projektiert sind:

- Nome della variabile di feedback:
- Variabile di feedback progettata nel gruppo comando: *_RV
- Ulteriori variabili collegate nell´immagine: *xyz_lock*, *xy_Switch*

Szenario 1

- **Sostituzione in immagine** configurata: xyz;xy
- Vorhandene Variablen im Projekt: *abc_lock und abc_Switch*.
- Risultato: visualizzazione delle variabili nell´immagine per *abcz_lock* e abc_Switch.

Szenario 2

- **Sostituzione in immagine** configurata: xy;xyz
- Vorhandene Variablen im Projekt: *abcz_lock* und *abc_Switch*.
- Risultato: visualizzazione delle variabili nell´immagine per *abcz_lock* e *abc_Switch*.

Szenario 3

- **Sostituzione in immagine** configurata: xy;xyz
- Vorhandene Variablen im Projekt: *abc_lock* und *abc_Switch*.
- Risultato: visualizzazione delle variabili nell´immagine per *abcz_lock* e *abc_Switch*. Perché *abcz_lock* non esiste.

## 5.3.2 Variabili del "Gruppo comandi"

I **gruppi comandi** utilizzano da un lato le variabili delle azioni di commutazione (variabile di feedback e variabile di comando), dall´altro (facoltativamente) le variabili delle **condizioni di comando** e quelle del **rilevamento di intervento sezionatore**.

Perché sia possibile utilizzare il modulo "Comandi", le relative variabili di feedback e di comando devono essere assegnate ad un gruppo comandi. Questa assegnazione viene eseguita nel nodo **Variabili** => per la singola variabile => nel gruppo di proprietà **Imposta valore** => nel menù a tendina della proprietà **Gruppo comandi**.

Assicurarsi che quest´assegnazione venga configurata sia per le variabili di feedback, che per quelle di comando.

**Nota**: gli eventuali errori di progettazione verranno elencati nella finestra di emissione dell´Editor di zenon al momento della compilazione del progetto. A Runtime, i comandi configurati in modo erroneo o incompleto non verranno richiamati per le variabili interessate.

Per le variabili di feedback e di comando, il valore impostabile può essere settato solamente tramite i "Comandi", e non più direttamente tramite elementi dinamici. Quando si configurano gli elementi d'immagine tramite cui l´utente inizializza i "comandi", per la proprietà **Imposta valore tramite** deve essere impostato il valore *Comandi*, oppure si deve collegare un **menù contestuale**. Si consiglia di usare a questo scopo gli elementi d'immagine collegati alla variabile di feedback (e non a quella di comando). In questo modo si garantisce la disponibilità di tutte le azione del gruppo comandi (a condizione che l´utente sia in possesso delle autorizzazioni necessarie).

**Nota**: l´elemento d´immagine può essere utilizzato anche quando la variabile di feedback è "read-only", per esempio di un PLC IEC 60870. Un elemento combinato con il simbolo di un interruttore può inizializzare il comando, anche se la variabile di feedback non è modificabile. La posizione dell´interruttore (aperto/chiuso) corrisponde al valore della variabile di feedback.

I valori delle variabili di comando possono essere scritti anche direttamente, nonostante ci sia un comando collegato:

- Via **RGM**.
- via **API**
- In zenon Logic, quando la proprietà **Visibile esternamente** è attivata (Gruppo "Impostazioni esterne" delle proprietà della variabile).
  **Nota:** Questa proprietà si trova nel gruppo **Impostazioni esterne** delle proprietà della variabile o del tipo di dato.

In questo caso, i "comandi" verranno ingnorati.

## Info

Se una variabile è collegata ad un gruppo comandi, non è possibile scrivere valori sulla variabile stessa con la funzione **Setta/modifica valore impostabile** di zenon.

**Eccezione:** se nello stesso gruppo comandi è stata creata anche un´azione *Impostazione valore* (A pagina: 142) con la **direzione di switch** *Imposta valore*, la funzione di zenon attiva questa azione in background, senza che venga aperta l´immagine *Comandi*. Ciò significa che vengono controllate le **condizioni di comando** (A pagina: 162) (ma non le **condizioni di interblocco interne**, né le **condizione di interblocco topologiche**). Una condizione di interblocco in attesa impedisce la scrittura di un valore impostabile. Durante l´esecuzione dell´azione, il bit di stato *NET_SEL* non viene settato e la proprietà della variabile **Select Before Operate** viene ignorata.

Questo vale anche per l´inserimento di valore di una variabile collegata ad un elemento d'immagine dinamico quando per la proprietà **Imposta valore tramite** è stata selezionata l´opzione *Elemento*.

### ESEMPIO GENERALE

Per il gruppo comando "*DPI one stage*" è stato configurato il nome della variabile di feedback **_RV*, e per le azioni di switch di questo gruppo, si è configurato il nome della variabile di comando **_CO*.

Nel progetto SCADA, sono state configurate variabili con il nome *ied9_100_RV* (posizione dell´interruttore) e *ied9_100_CO* (comando per l´interruttore). La variabile *ied9_100_RV* è stata collegata con un elemento d'immagine, per la cui proprietà **Imposta valore tramite** è stato settato il valore *Comandi*.

Nella proprietà **Gruppo comandi** (gruppo **Imposta valore**) delle due variabili *ied9_100_RV* e *ied9_100_CO* collegare il gruppo comando "*DPI one stage*". A Runtime, la rispettiva wildcard * verrà sostituita con "*ied9_100*.

Anche altre variabili (per es. *ied9_101_RV* e *ied9_101_CO* ecc.) potranno essere collegate a questo gruppo comando. A Runtime, poi, i gruppi comandi vengono istanziati più volte e possono essere gestiti indipendentemente.

Inoltre, anche le variabili facoltative delle **condizioni di comando** e del **rilevamento di intervento sezionatore** possono essere configurate con il placeholder *, per es. **X01:** **_EnableClose*.

**Info**

A causa del differente uso di valori limite/matrici di reazione per la variabile di comando / variabile di feedback, possono essere visualizzati testi di switch individuali per le azioni. Questo dipende sempre da qual è la variabile su cui viene eseguita l'azione desiderata.

### 5.3.2.1 Valori limite e matrici di reazione per testi di direzione di switch

I "Comandi" utilizzano i testi di valore limite delle variabili di comando per la visualizzazione della **direzione di switch**nell´immagine "comandi" e nel **menù contestuale**.

**Esempio**: durante l´esecuzione di un comando nella configurazione a due livelli, per le azioni di tipo **Comando** viene visualizzato nell´elemento di controllo **Direzione di switch** un testo corrispondente. Questi testi possono essere definiti tramite i valori limite, oppure gli stati delle matrici di reazione.

Particolarmente in **menù contestuali**, questi testi consentono all'utente di comprendere meglio, o di avere una visione d´insieme migliore delle azioni che sono a sua disposizione a Runtime (per es. '*Comando:Apri sezionatore*).

In questo modo si ha la possibilità di assegnare testi differenti ad ogni variabile che usa uno stesso gruppo comandi. Più coppie di variabili (variabile di feedback e variabile di comando) possono utilizzare lo stesso gruppo comandi, e, nonostante questo, essere rappresentate in modo individuale.

Se non sono stati creati valori limite per una variabile, e non è stata collegata nessuna matrice di reazione, l´azione usa un testo standard:

| Direzione di switch dell´azione | testo standard |
|---|---|
| nessuno | @NONE |
| OFF | @OFF |
| ON | @ON |
| DIFF | @INTER |
| DIST | @FAULT |
| DIR | @DIR |

**Info**

Essendo letti dalle impostazioni relative al valore limite, i testi di direzione di switch sono anche traducibili.

### 5.3.2.2 Variabili comuni a più progetti

**Attenzione**

Le variabili usate nei gruppi comandi devono trovarsi nello stesso progetto perché il modulo "Comandi" funzioni correttamente.

Se, però, si usa una variabile di un altro progetto (per esempio di un progetto subordinato nella gestione multi-progetto), si presuppone che il gruppo comandi, la variabile di feedback, la variabile di comando e l'immagine specifica per l'azione (di tipo 'Comandi') esistano anche in questo altro progetto.

Info

Tuttavia si possono usare anche variabili comuni a più progetti per gli interblocchi causati dal processo. Le limitazioni di cui sopra valgono solo per le variabili del gruppo comandi.

## 5.3.3 Configurare i “Comandi”

Nell´albero di progetto, selezionare la voce **Comandi**. Nel menù contestuale, selezionare la voce **Nuovo gruppo comandi**.

Dopo essere stato creato, il nuovo gruppo comandi viene aggiunto alla visuale dettagliata del Manager di progetto con il nome standard "*Gruppo comando* + *Indice*". L´indice viene sostituito da un numero progressivo.

**Nota:** questo nome serve ad identificare il gruppo comandi in modo univoco nell'ambito del sistema.

**Info**

L'utente ha piena libertà di assegnare ai gruppi comandi i nomi da lui desiderati. Tuttavia, bisogna fare in modo che questi nomi siano univoci nell'ambito del progetto: questo vale per gli **interblocchi generali** e per i **gruppi comandi**.

Per i gruppi comandi sono a disposizione i seguenti parametri:

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| **Nome** | Nome del gruppo comandi. Deve essere univoco nel progetto per tutti gli interblocchi. Questo nome verrà poi visualizzato per la variabile che usa questo gruppo comandi.<br><br>Il gruppo comandi può essere rinominato in qualsiasi momento. |
| **Nome variabile di feedback** | Nome della variabile o della maschera per la sostituzione della variabile di feedback.<br><br>Una wildcard che si trova in questo nome * (asterisco) serve da placeholder per il testo di sostituzione.<br><br>**Esempio:**<br>▸ **_RV*<br>▸ **/stVal[ST]*<br><br>Nel nome può essere utilizzato un solo placeholder.<br><br>**Attenzione:** se il campo destinato al nome della variabile di feedback rimane vuoto, oppure la variabile qui utilizzata (sostituita o assoluta) non esiste al momento della compilazione, questo gruppo comandi non sarà disponibile a Runtime. In questo caso, durante il processo di compilazione verrà visualizzato un messaggio di errore nella finestra di emissione. |

### GESTIONE STATI

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| **Imposta stato PROGRESS** | Se questa proprietà è attivata, viene settato il bit di stato **In funzione** (PROGRESS) per le azioni *Comando* e *Correzione manuale* Su quale valore viene settato questo bit di stato, dipende dalla direzione di switch dell'azione.<br><br>Il bit di stato viene settato sul valore 1 se:<br>▸ La **Stato-Feedback/Direzione switch** dell´azione sono *ON* o *OFF*.<br>▸ La variabile di feedback non ha già il valore della direzione di switch impostata.<br><br>Il bit di stato viene settato quando vengono analizzati gli interblocchi e rimane finché l´esecuzione dell´azione non è stata completata.<br>Questo implica anche che, in caso di **Select Before Operate**, lo |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| | stato PROGRESS viene settato solo dopo un 'Select' riuscito *(SE+COT_actcon)*, e poi rimane settato durante il watchdog timer o il ritardo fronte.<br><br>Se si inizializza l´esecuzione dell´azione mediante un **menù contestuale**, oppure l´azione è ad un livello, anche il bit di stato viene settato in modo corrispondente. |
| **Watchdog timer** | Questo menù a tendina offre le seguenti opzioni:<br><br>▸ *Nessuno*:<br>Il watchdog timer (A pagina: 184) è disattivato. Tuttavia, in caso di **Select Before Operate**, il sistema attende la conferma di *'Select' (SE+COT_actcon)* e verifica anche che 'Select' sia stato portato a termine (il PLC ha reagito a *'Execute' COT_act* nel tempo previsto). Se *'Select'* non è stato ancora portato a termine, il *'Select'* viene disattivato - e viene inviato un *'Cancel' (SE+COT_deact)*.<br><br>▸ *Solo tramite variabile di feedback*:<br>Il valore della variabile di feedback (RV) viene utilizzato per verificare se l'operazione ha avuto esito positivo.<br><br>▸ *Solo tramite Cause of transmision*:<br>I bit di stato Cause of Transmission (COT) della variabile di comando vengono usati per verificare se il processo è stato portato a termine con successo.<br><br>▸ *Tramite COT e RV*:<br>Tutte e due le condizioni descritte sopra. |
| **Immagine modale** | Se quest'opzione è abilitata, l'immagine verrà visualizzata come immagine modale, indipendentemente dalla configurazione della proprietà **Dialogo modale** dell'immagine (gruppo "Rappresentazione"). |
| **Titolo immagine da variabile feedback** | L´**Identificazione** della variabile di feedback viene visualizzata nel titolo dell'immagine. Ma solamente se l´immagine ha un titolo; quest´ultimo viene configurato nel modello corrispondente.<br><br>Il cambio lingua è supportato. |
| **Immagine** | Nome dell´immagine da aprire quando i "comandi" vengono inizializzati tramite un elemento d'immagine della variabile di feedback (o variabile di comando).<br><br>**Nota:** le azioni inizializzate tramite menù contestuale aprono (per la conferma del secondo livello o del testo di interblocco) |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| | l´immagine che è stata definita nelle proprietà dell´azione. L'immagine qui collegata viene visualizzata nel menù contestuale solo se non è stata collegata direttamente alcuna immagine nella configurazione dell´azione di comando. |
| **Rilevamento di intervento sezionatore** | Disponibile solo se è attiva la proprietà **Imposta stato PROGRESS** .<br><br>*Attiva*: la variabile di feedback viene monitorata per verificare una variazione del valore da <> *0* a *0*. Il rilevamento setta il bit di stato *CD_TRIP (50)* sul valore 1 solo se:<br>▸ Il bit di stato *CB_TR_I* (51) non è *1*; in caso contrario il rilevamento viene soppresso.<br>▸ Il bit di stato *PROGRESS* (10) non è *1*; altrimenti il cambio di valore della variabile di feedback è considerato risultato di un proprio comando.<br><br>**Attenzione:** anche quei cambiamenti di valore che sono una conseguenza ritardata di un proprio comando, possono essere riconosciuti come un intervento sezionatore. Questo succede se il bit PROGRESS è stato già cancellato, oppure se l´azione non supporta il **Watchdog timer** . |
| **Disabilita rilevamento** | Inserimento della formula con la quale viene soppresso il rilevamento di un intervento sezionatore. Cliccando sul pulsante **...** si apre l´Editor delle formule.<br><br>Per la formula possono essere usate tutte le variabili del nodo **Variabili** del gruppo comandi. Possono essere usate variabili di tutti i progetti caricati a Runtime. Sono possibili anche sostituzioni di nome con '*' - come per la definizione delle condizioni di interblocco di un´azione.<br><br>La soppressione setta il bit di stato *CB_TR_I* (51) sul valore 1.<br><br>Se il rilevamento è attivo, tutte le variabili il cui stato o valore viene usato nella formula per il rilevamento stesso, vengono attivate per la lettura al momento dello start del programma e dopo il caricamento di tutti i progetti, e rimangono attive finché il Runtime è attivo.<br><br>**Nota:** le variabili utilizzate nella formula, non possono essere cancellate dalla lista delle variabili collegate al gruppo comandi. |

**Info**

Le variabili di feedback e di comando non devono essere necessariamente inserite nella lista delle variabili collegate al gruppo comandi. Bisogna solamente configurarne il nome nelle proprietà del gruppo comandi e nell´azione.

### 5.3.3.1 I "Comandi" nella progettazione multiutente

**Info**

Visto che le **condizioni di comando** e gli **interblocchi generali** (funzionalità standard - senza Energy Edition) sono salvati nella stessa struttura nell´Editor di zenon, il simbolo di Check-Out (Rendi possibile le modifiche) è settato esattamente nello stesso modo per entrambi i nodi nell´albero di progetto. Tutte le azioni sulle condizioni di comando riguardano anche gli interblocchi generali e viceversa.

Le variabili contrassegnate come cancellate, vengono considerate inesistenti per la compilazione delle condizioni comando. Durante il processo di compilazione, vengono visualizzati messaggi di errore corrispondenti nella **finestra di emissione** dell´Editor di zenon.

### 5.3.3.2 Creare un´azione

Le azioni rappresentano i possibili comandi di switch per i gruppi comandi. Per creare una nuova azione, selezionare l´elemento **Azioni** nella visualizzazione dettagli di un gruppo comandi e poi cliccare con il tasto destro del mouse. Si apre un menù a tendina nel quale si può selezionare una nuova azione. Una volta creata la nuova azione, i dettagli che la riguardano vengono visualizzati anche nella visualizzazione dettagli (per es. "*Comando persistente:*_BE [EIN,1]*").

Le ulteriori impostazioni riguardanti la nuova azione vengono poi definite nella finestra delle proprietà. Si vedrà che alcune proprietà sono disabilitate; questo dipende dal tipo di azione che si sta configurando.

Per un azione di comando sono a disposizione le seguenti proprietà:

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| **Impostazioni azione** | |
| **Variabile di comando** | Variabile su cui si scrive. Per alcune azioni, questa variabile è la variabile di feedback. In questo caso, il campo corrispondente sarà bloccato. |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| | La sequenza di caratteri '*' all´interno del nome serve da placeholder per il testo di sostituzione. Nel nome può essere utilizzato un solo placeholder.<br><br>Se la variabile utilizzata qui (sostituita o assoluta) non esiste al momento della compilazione, questa azione non sarà disponibile a Runtime. In questo caso, durante il processo di compilazione verrà visualizzato un corrispondente messaggio di errore.<br><br>Fare clic sul pulsante **...** per aprire la finestra di dialogo per la selezione di un database.<br><br>nessuna attribuzione. |
| **Tipo di azione** | Indica il tipo di comando. Questo campo è abilitato alla modifica solamente per il tipo di azione **Comando**; le impostazioni fra cui si può scegliere sono *comando persistente* oppure *comando impulsivo*.<br><br>Comando persistente |
| **Stato-Feedback/Direzione switch** | Definisce il valore e lo stato atteso della variabile di feedback dopo l'esecuzione dell'azione.<br><br>Bloccato per le azioni *Blocco*, *Nuovo blocco accesso* e *Rilascio*.<br><br>Default:<br><br>Il valore predefinito dipende dall'azione del comando selezionato. |
| **Comando** | Definisce il valore che viene scritto sulla variabile di comando con l'azione **Comando**.<br><br>**Nota:** questo campo è abilitato alla modifica solamente per le azioni di comando *comando persistente* e *comando impulsivo*, *comando automatico/remoto* e *comando forzato*.<br><br>Default:*1* |
| **Ritardo fronte** | Tempo espresso in millisecondi per il quale viene ritardato il reset del valore per un *comando impulso*.<br><br>**Nota:** questo campo è abilitato alla modifica per l´azione *comando impulsivo*.<br>Il sistema non attende che il **watchdog timer** sia terminato.<br><br>Default: 1000 ms |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| **Imposta valore** | Definisce il valore che viene scritto sul PLC.<br><br>**Nota:** questo campo è abilitato alla modifica solamente se la proprietà **Stato-Feedback/Direzione switch** è stata settata su *DIR*. |
| **Stati modificabili** | Lista dei bit di stato modificabili con l´azione *Modifica stati*.<br><br>**Nota:** questo campo è abilitato alla modifica solo per l'azione *Modifica stati*.<br><br>nessuno modificabile |
| **Immagine Comandi** | |
| **Immagine** | Immagine di tipo *Comandi* utilizzata quando si esegue l'azione tramite il menù contestuale dell'elemento. Se non viene immessa nessuna immagine, viene utilizzata quella immessa nella proprietà **Immagine** del gruppo comandi. Se si inserisce un´immagine creata, ma non disponibile, verrà visualizzato un messaggio di errore quando si creano i file Runtime. In questo caso, l´azione non verrà applicata.<br><br>Default:: *nessuno*<br><br>**Nota:** se il modulo "Comandi" viene attivato usando un elemento dinamico d´immagine, questa proprietà verrà ignorata e verrà sempre utilizzata l´immagine configurata nella proprietà **Immagine** del gruppo comando.<br>Il campo non è abilitato alla modifica per il tipo di azione *comando automatico/remoto*. |
| **Sostituzione in immagine** | regola di sostituzione per immagini di tipo “Comandi”. Questa proprietà viene usata per configurare la destinazione della sostituzione. Si configura il testo da sostituire.<br><br>Più regole di sostituzione sono separate da un punto e virgola (;). Le sostituzioni configurate vengono elaborate procedendo da sinistra a destra.<br><br>Se non c`è un * nella variabile di feedback o nella variabile di comando, non verrà eseguita nessuna sostituzione. Durante la progettazione non viene fatta alcuna distinzione tra maiuscole e minuscole. |
| **Pulsante di azione** | Assegnazione dell´azione ad un pulsante di azione. I pulsanti di |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| | azione vengono progettati in un´immagine di tipo “Comandi”. Se il gruppo comandi viene usato con un'altra immagine (per es. mediante una funzione), l'attribuzione al pulsante d'azione viene mantenuta lo stesso. In altre parole: l'azione è sempre collegata al pulsante con l'ID d´azione assegnato. Se manca questo pulsante nell´immagine, l'azione non sarà disponibile nell'immagine stessa. Nel menù a tendina di questa proprietà sono visualizzati solamente i pulsanti d'azione che non sono stati ancora assegnati.<br><br>Quest'impostazione è bloccata se non è stata assegnata nessuna immagine al gruppo comandi, oppure per il tipo di azione *Blocco*.<br><br>nessuna attribuzione. |
| **Comparazione valore effettivo/nominale** | Se quest'opzione è abilitata, il sistema verifica se il valore della variabile di feedback corrisponde già al valore impostato per la **Stato-Feedback/Direzione switch** . In questo caso, verrà visualizzato un messaggio di interblocco sbloccabile.<br><br>**Nota:** questa opzione è attiva solamente per il tipo di azione *Comando*<br><br>Default: *non attiva*. |
| **Eseguibile solo se target <> effettivo** | Disattiva un pulsante di azione nell´immagine “Comandi” se il valore della variabile di feedback corrisponde già al valore impostabile. Se cambia il valore della variabile di feedback, il pulsante di azione corrispondente diventa di nuovo attivo.<br>La stessa cosa vale anche per le voci di menù contestuale. In questo caso, non viene visualizzata nel menù la corrispondente azione di comando.<br><br>**Nota:** questa proprietà è disponibile solamente se la proprietà **Comparazione valore effettivo/nominale** è attiva, e solo per l´azione *Comando*(comando persistente o comando impulso).<br><br>Default: *non attiva*. |
| **Due stadi** | Se quest'opzione è attiva, l'azione viene eseguita solo dopo aver fatto clic (a Runtime) sul pulsante "**Esegui 2° livello**". **Stufe** ausgeführt. Se quest´opzione non è attiva, l'azione verrà eseguita subito dopo lo sblocco dell'ultimo interblocco, oppure immediatamente se non c'è nessun interblocco in attesa. |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| | **Nota:** bloccata per le azioni *blocco* e *comando automatico/remoto* .<br><br>Default: *attivo*. |
| **Comando a due mani** | ▸ *Attiva*: l´elemento di controllo **Esegui 2°stadio** viene attivato solo se si tiene premuto il tasto **Ctrl** .<br>Nelle applicazioni Multi-Touch, i due punti di pressione devono essere su due immagini distinte, basate su un proprio modello.<br><br>Quest´opzione non è disponibile se per l´esecuzione dell´azione non è stata attivata l´opzione "Doppio-livello".<br><br>**Nota:** per l´elemento di controllo **Esegui 2°stadio**, la proprietà **Selezionabile con lazo** (gruppo "Runtime" delle proprietà dell´elemento) non deve essere attiva quando è stata attivata l´opzione "Comando a due mani". Queste proprietà si trovano nel gruppo **Runtime** delle proprietà degli elementi di controllo progettati.<br><br>Default: *non attiva*. |
| **Chiusura automatica** | Se quest'opzione è attivata, l'immagine verrà chiusa automaticamente dopo l'esecuzione dell'azione.<br><br>**Nota:** non è disponibile per il tipo di azione *comando automatico/remoto*.<br><br>Default: *non attiva*. |
| **ID menù** | ID menù viene utilizzato per creare menù contestuali a Runtime.<br><br>**Nota:** Se due azioni hanno lo stesso ID, vengono contrassegnate con un simbolo speciale M nell'albero delle azioni. Non potranno essere attivate con il menù contestuale. |
| **Nome azione** | Nome dell'azione di comando liberamente definibile.<br><br>A Runtime, questo nome può essere visualizzato per il modulo **Comandi** tramite l´immagine "Comandi".<br><br>Nel modulo **Sequenze di comando**, questo nome viene usato per il passo (step). |
| **Sequenze comandi** | Configurazioni per il modulo **Sequenze di comando**. |
| **Ignora "a due stadi"** | Se questa proprietà è attivata, le azioni a due stadi vengono |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| | eseguite immediatamente nel modulo “Sequenze di comando” senza aprire una finestra “Comandi”. L'esecuzione a due livelli (two steps) del comando configurata per il modulo “Comandi” viene ignorata. |
| **Ignora operazione per valore target/effettivo identico** | Bei aktivierter Eigenschaft und wenn der Istwert dem erwarteten Sollwert entspricht, wird die Aktion in der Runtime in einer Schaltfolge übersprungen.<br><br>**Nota:** questa proprietà è disponibile solo per l´azione di comando “Comando” (*comando persistente* o *comando impulso*). |
| **Opzioni** | |
| **Ometti inserimento CEL** | Se quest'opzione è attiva, l'esecuzione dell'azione non provocherà nessun inserimento nella CEL.<br><br>Default: *non attiva*. |
| **Timeout** | Timeout per il watchdog timer in secondi per i tipi di azione *comando persistente* e *comando impulso*.<br><br>Questa impostazione viene utilizzata anche come timeout per Select.<br><br>L'unità di misura sono i secondi.<br><br>Questa opzione è disponibile solamente per le azioni di comando *Comando*, *Comando automatico/remoto*, *Richiedi valore di feedback*, *Impostazione valore* e *Comando forzato*.<br><br>Default: *30* |
| **Il timeout può essere interrotto** | Consente di annullare il timeout del watchdog timer.<br><br>Disponibile solo per le azioni *Comando* e *Impostazione valore*.<br><br>Se il comando è già in esecuzione - dopo la ricezione di **COT_actcon** - il pulsante **Annulla** termina il watchdog timer.<br><br>Dopodiché, per esempio, i pulsanti saranno di nuovo attivi e disponibili all´uso.<br><br>**Nota:** non tutti i driver supportano questa disattivazione durante il processo di esecuzione. In quest´ultimo caso, non verrà inviato un Cancel al PLC, ma verrà solo interrotta l´azione. |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| **Utilizza Qualifier of Command** | Consente di fornire ai comandi un´informazione addizionale (of Command). Requisito: anche il driver deve supportare questa possibilità. I possibili driver sono, ad esempio, IEC850, IEC870 e DNP3.<br><br>Questa opzione è disponibile solamente per le azioni *Comando*, *Comando automatico/remoto* e *Comando forzato*.<br><br>Default: *non attiva*. |
| **Qualifier of Command** | Inserimento di un valore numerico che viene inviato al driver come parametro di comando. Questa opzione di inserimento è disponibile solo se la proprietà **Utilizza Qualifier of Command** è attivata.<br><br>▸ Area di input: *0 - 127*<br>▸ Default: *0* |

## Attenzione

L'identificazione dei tipi di azioni nella proprietà **ID menù** deve essere univoca per essere identificabile nel menù contestuale (A pagina: 153) senza possibilità di errore. Se due azioni hanno lo stesso ID, vengono contrassegnate con un simbolo speciale **M** nell'albero delle azioni.

## Suggerimento

Note:

- Quando si selezionano singole proprietà, si hanno ulteriori informazioni sulle relative funzionalità nell'embedded help.
- Le azioni e condizioni di comando definite possono essere esportate in XML e importate da XML. Poi potranno essere archiviate in modo molto semplice, o utilizzate in altre applicazioni.
- Lo stato può essere settato usando il comando **Imposta stati**.

### 5.3.3.3 Tipi di azione

I tipi di azione sono le procedure di comando disponibili. A seconda del comando, vengono eseguite diverse operazioni.

Il sistema mette a disposizione una molteplicità di azioni. Per i gruppi comando possono essere definiti i seguenti tipi di azione:

| Tipo di azione | Nota |
|---|---|
| Nuovo comando | Comando persistente o comando impulsivo. Il valore della variabile di comando è usato per scrivere lo stato configurato del comando sul PLC.<br><br>**Nota:** il comando persistente è adatto a comandi singoli e doppi con il driver Energy (IEC60870, IEC61850, DNP3). |
| Nuovo comando auto/remoto | Il comando remoto viene inoltrato dal Process Gateway o dalle API di zenon ai "Comandi" e trattato come un comando persistente.<br><br>L´azione non è disponibile né nell´immagine “comandi”, né via menù contestuale. |
| Nuovo comando forzato | Il tipo di azione *Comando forzato* consente di settare un comando anche quando la variabile di feedback è *vuota*, *OFF*, *NT* o *INVALID* .<br><br>**Nota:** Nota: l´azione è pensata per arrestare il sistema in caso di emergenza, e deve essere utilizzata con cautela. |
| Nuova impostazione di valore | Scrive un valore numerico qualsiasi sulla variabile di comando. |
| Nuova modifica di stato | Modifica i bit di stato della variabile di feedback. Vale solo per i bit di stato della lista **Stati modificabili.** |
| Nuova sostituzione | Cambia lo stato della variabile di feedback impostandolo sul valore di riserva (*ALT_VAL*) e scrive un valore di sostituzione sulla variabile di feedback.<br><br>**Nota:** il *settaggio della variabile su valori di sostituzione* consente di visualizzare il processo con dati raccolti manualmente durante l´intervallo di tempo in cui la comunicazione non funziona, per es via **Automatic Line Coloring**. |
| Nuovo stato di revisione | Setta il bit di stato *REVISION* della variabile di feedback.<br><br>**Nota:** la gestione allarmi viene soppressa nella revisione. |
| Nuova correzione | Setta il valore della variabile di feedback selezionata in base alla |

| Tipo di azione | Nota |
|---|---|
| manuale | direzione di switch.<br><br>**Nota:** i protocolli di comunicazione del settore Energy (IEC60870, IEC61850, DNP3) escludono la possibilità di scrittura diretta sulla variabile di feedback. |
| Nuovo blocco | Disattiva la variabile di feedback (bit di stato *OFF*).<br><br>**Nota:** le variabili disattivate non vengono più lette dall´hardware connesso. |
| Nuovo rilascio | Setta il bit di stato "Valore di riserva" (*ALT_VAL*) su 0.<br><br>**Nota:** la conseguenza è che la variabile di feedback avrà di nuovo il valore ricevuto dal PLC. |
| Richiedi valore di feedback | Analizza lo stato della variabile di feedback senza eseguire nessuna operazione.<br><br>**Nota:** quest´azione è pensata per l´uso nel **modulo Sequenze di comando**. |
| Nuovo blocco accesso | La variabile di feedback viene bloccata o sbloccata per ulteriori azioni quando si inserisce un **codice di blocco** valido. |

**Nota:** nella tabella precedente, i tipi di azione sono elencati nella successione in cui sono offerti nel menù contestuale di zenon. Tuttavia, la successione nella finestra principale è in ordine alfabetico.

Nella visualizzazione dettagli del modulo "Comandi", le azioni vengono visualizzate in una struttura ad albero con la corrispondente direzione di switch e con il valore configurato dell´azione.

### Attenzione

L'identificazione dei tipi di azioni nella proprietà **ID menù** deve essere univoca per essere identificabile nel menù contestuale (A pagina: 153) senza possibilità di errore. Se due azioni hanno lo stesso ID, vengono contrassegnate con un simbolo speciale **M** nell'albero delle azioni.

## 5.3.3.3.1Tipo di azione "Comando"

Questo **Tipo di azione** viene utilizzato (a seconda della configurazione) come *Comando persistente* , o *Comando impulso* .

Quando il comando viene eseguito, un valore (0 o 1) viene scritto sulla variabile di comando. Il valore da scrivere viene configurato con la proprietà **Comando** .

Questo tipo di azione supporta **Select Before Operate** e il **Watchdog timer**. Select Before Operate dipende dalla configurazione della corrispondente proprietà della variabile di comando e dal driver.

A seconda del tipo configurato (per es. *solo tramite variabile di feedback*), il **Watchdog timer** può verificare anche se la variabile di feedback cambia il valore in modo corrispondente al comando. Quale valore il watchdog timer deve attendere per la variabile di feedback come risultato dell´esecuzione del comando, si configura nella proprietà **Stato-Feedback/Direzione switch** (*On/Off/nessuno*):

| Direzione di switch | Valore della variabile di feedback dopo l´esecuzione del comando. |
|---|---|
| Nessuna | Non è previsto nessun determinato cambio di valore. L´azione viene terminata quando il **Timeout** configurato è scaduto.<br><br>**Nota:** Il **Watchdog timer** può essere attivato comunque per prendere in considerazione la *Cause of transmission*(COT). |
| off | L´azione attende il valore 0.<br><br>Se il valore della variabile di feedback è 0 già prima dell´esecuzione dell´azione, verrà segnalata una condizione di interblocco interna se è attiva la proprietà **Comparazione valore effettivo/nominale**.<br><br>**Nota:** se il watchdog timer è stato configurato con i valori *Nessuno*, oppure *solo tramite Cause of transmission*, il sistema non attenderà il valore della variabile di feedback. |
| on | L´azione attende il valore 1 e (in conformità a **Comparazione valore effettivo/nominale**) è comparata al valore 1. |

Nel caso dei *comandi impulso* , un valore viene inviato due volte sul PLC. La seconda volta, dopo il configurato **Ritardo fronte,** c'è un reset automatico a *0* o a *1* ((a seconda di come è stata configurata la proprietà **Stato-Feedback/Direzione switch**). Tuttavia, questo non si verifica se è stata attivata la proprietà **Select Before Operate** nelle proprietà della variabile di comando. I protocolli Energy non consentono di usare un Select con comandi impulso. Se la proprietà **Select Before Operate** è stata attivata per la variabile di azione, un *comando impulsivo* si comporta come un *comando persistente*.

Tenere presente quanto segue: il comando impulsivo non è consigliato per i driver Energy. Il comando impulsivo dovrebbe essere usato solo con un PLC che attende un impulso invece di un fronte.

### Nota

Se, durante l'esecuzione dell'azione, il valore attuale della variabile di feedback è diverso da quello definito nella direzione di switch, e quest'ultima è stata configurata *On* oppure *Off*, può venire settato il bit di stato **In corso** (PROGRESS) per la durata del watchdog timer. A questo scopo, attivare la

proprietà **Imposta stato PROGRESS** del gruppo comandi.

### 5.3.3.3.2 Tipo di azione "Comando automatico/remoto"

Il **comando remoto** (via Process Gateway, VBA ecc.) viene inoltrato ai "Comandi" di zenon, che svolge l´intera procedura (verifica degli interblocchi, inoltro al driver, feedback, ecc.) come per un **Comando persistente (A pagina: 138)** .

Si applica quanto segue:

- Al comando non si può accedere né tramite l´immagine "Comandi", né via menù contestuale.
- Il comando viene supportato solo se preceduto da un Select . Per la variabile di comando deve essere stata attivata la proprietà **Select Before Operate**.
- Quando il Runtime viene terminato, o viene eseguito un reload, un Select già settato viene ignorato.
  Tenere presente quanto segue: Un Master collegato tramite **Process Gateway** non ne viene informato. Per il master del **Process Gateway** questo deve essere realizzato tramite una configurazione propria del **Process Gateway** (tramite file INI). Questo può essere realizzato, ad esempio, con una configurazione per la terminazione della connessione.

**Suggerimento**

Attivare la proprietà **Scrivi bit di stato su variabili di comando** del gruppo comando.

Questo assicura che il comando *Comando automatico/remoto* sia influenzato dal tipo di azione *Blocco*.

**Nota:** se un interblocco diventa attivo, viene creato un inserimento (traducibile) nella CEL con il testo configurato.

#### API

Con il metodo IVariable::SetValueWithStatusEx e i bit di stato da trasferire si può decidere tramite l'interfaccia VBA se scrivere tramite il modulo **Befehlsgabe** oppure direttamente tramite la programmazione VBA.

- Se il bit di stato *NET_SEL* (Bit 8) è già settato (per es. l´immagine "comandi" è aperta), il comando non viene eseguito.
- Se il bit di stato non è settato, viene settato e la scrittura viene eseguita tramite il modulo "comandi", oppure vengono inoltrati comandi al modulo "comandi".

- Il valore di feedback del metodo informa se è stato attivato il modulo "Comandi", oppure se è stato eseguito il comando.

Trasferimento del bit di stato della variabile di comando al metodo:

- + *COT_act(6)* - Select activation
  Determina l´azione di comando da eseguire e attiva il modulo "comandi". Il valore di feedback del metodo informa se questo è possibile è possibile.
- + *COT_deact(8)* - Deactivation (Cancel)
  Il comando attualmente attivo viene disattivato.
- *COT_act(6)* - Activation (Operate/Execute)
  Execute per i comandi viene eseguito.

Perché il metodo possa eseguire i comandi, deve esistere un´azione **Comando remoto**, la cui direzione di switch corrisponda al valore impostabile trasferito. Il valore effettivamente scritto sul driver, Select ecc, risulta dalle proprietà dell´azione.

**Info**

Ulteriori informazioni a questo proposito si trovano nel capitolo Select before Operate, nella parte della guida dedicata al Process Gateway IEC870 Slave.

### 5.3.3.3.3 Tipo di azione "Comando forzato"

Il tipo di azione **Comando forzato** consente di settare un comando anche se la variabile di feedback è *vuota*, *OFF*, *Not topical* oppure *INVALID*. Questo tipo di azione è pensato per arresti del sistema in caso di emergenza.

Non possono essere create condizioni di interblocco per il comando forzato, perché non è possibile garantire che le variabili di condizione abbiano un valore valido a Runtime.

**Nota:** il comando forzato corrisponde ad un **comando persistente** senza condizioni.

**Attenzione**

Una configurazione imprecisa o erronea di un comando forzato può avere delle conseguenze drammatiche per l´impianto a Runtime. Si raccomanda di usare questo comando solo con cautela e prendere le dovute precauzioni limitandone l´uso mediante autorizzazioni utente.

### 5.3.3.3.4 Tipo di azione "Impostazione valore"

Il tipo di azione **Impostazione valore** offre la possibilità di scrivere un qualsiasi valore numerico sulla variabile di comando. L´immagine di tipo **Comandi** offre elementi di controllo specifici che consentono di settare il valore impostabile anche manualmente. Per mezzo della proprietà **Stato-Feedback/Direzione switch** si definisce come va settato il valore impostabile:

| Direzione di switch | Valore della variabile di feedback: |
|---|---|
| *DIR* | Il valore impostabile viene settato direttamente. Il valore da settare viene definito tramite la proprietà **Imposta valore** dell´azione.<br><br>Il testo da visualizzare può essere configurato usando un valore limite/una matrice di reazione per lo stato/il valore 5. Se non si configura un testo, il sistema utilizzerà un testo standard (A pagina: 125).<br><br>**Comparazione valore effettivo/nominale** non è supportata.<br><br>L´azione può essere eseguita più volte successivamente. |
| Imposta valore | Il valore dell´elemento di controllo **Valore impostabile** dell´immagine "Comandi" viene scritto sulla variabile di comando.<br><br>In caso di esecuzione one-step, il valore viene scritto quando si preme il tasto **Esegui**, oppure quando si preme il **pulsante di azione** (se configurato).<br>In caso di esecuzione two-step, il valore viene scritto quando si preme il tasto **Esegui 2a fase**. |

Questo tipo di azione, per *DIR*, supporta **Select Before Operate.**
Inoltre è supportato **Watchdog timer**. Questo è limitato all´analisi della causa di trasmissione *(COT)*. In questo tipo di azione non è possibile analizzare il valore della variabile di feedback.

### Info

Se una variabile è collegata ad un gruppo comandi, non è possibile scrivere valori sulla variabile stessa con la funzione **Setta/modifica valore impostabile** di zenon.

**Eccezione:** se nello stesso gruppo comandi è stata creata anche un´azione *Impostazione valore* (A pagina: 142) con la **direzione di switch** *Imposta valore*, la funzione di zenon attiva questa azione in background, senza che venga aperta l´immagine *Comandi*. Ciò significa che vengono controllate le **condizioni di comando** (A pagina: 162) (ma non le **condizioni di interblocco interne**, né le **condizione di interblocco topologiche**). Una condizione di interblocco in attesa impedisce la scrittura di un valore impostabile. Durante l´esecuzione dell´azione, il bit di stato *NET_SEL* non viene settato e la proprietà della variabile **Select Before Operate** viene ignorata.

Questo vale anche per l´inserimento di valore di una variabile collegata ad un elemento d'immagine dinamico quando per la proprietà **Imposta valore tramite** è stata selezionata l´opzione *Elemento*.

Ulteriori informazioni a questo proposito si trovano nel capitolo Uso delle azioni (A pagina: 149).

### Attenzione

Quando il valore impostabile vene scritto con la direzione di switch *DIR*, il sistema non analizza né i limiti delle variabili collegate, né controlla se è consentito settare un valore impostabile per questa variabile.

## 5.3.3.3.5 Tipo di azione "Modifica di stato"

Modifica i bit di stato della variabile di feedback. A seconda della **direzione di switch** definita, viene eseguita la seguente operazione:

| Direzione di switch | Azione |
|---|---|
| off | I bit di stato configurati nella lista **Stati modificabili** vengono resettati tutti a 0. |
| on | I bit di stato configurati nella lista **Stati modificabili** vengono settati tutti a 1 (attivi). |
| Nessuna | I bit di stato configurati nella lista **Stati modificabili** devono essere definiti a Runtime, nell´immagine "Comandi", tramite l´elemento di controllo *Settare lo* |

| Direzione di switch | Azione |
|---|---|
| | *stato*. Nell'elemento di controllo, ogni bit di stato viene definito singolarmente per mezzo della relativa checkbox.<br>▸ Nel caso di esecuzione ad un livello, i bit di stato vengono settati quando si preme il pulsante **Esegui**, oppure quando si preme il **pulsante di azione** (se progettato).<br>▸ Nel caso di esecuzione a due livelli, i bit di stato vengono settati quando si preme il pulsante **Esegui 2° livello**. |

Quando si cambia un bit di stato a Runtime, la modifica viene registrata nella Lista eventi cronologica (stato compreso valore). La lingua in cui sono visualizzati questi messaggi può essere cambiata a Runtime.

Info

Il tipo di azione *Modifica stati* causa sempre la scrittura della variabile di feedback.

Oltre al tipo di azione *Modifica stati*, i valori dei bit di stato possono essere modificati anche da altre azioni di comando.
Ne sono un esempio:

- I bit di stato *OFF* e *REVISION* devono essere modificati tramite il tipo di azione Disattivazione valore (A pagina: 147) o il tipo di azione Revisione (A pagina: 145). Con queste azioni, il Runtime riceve dal driver anche il valore corrente della variabile di feedback.
- Se un interruttore viene bloccato tramite l´azione *Blocco*, viene settato il bit di stato *M1* della variabile di feedback.
- I bit di stato *CB_TRIP* e *CB_TRI_I* sono il risultato della proprietà **Rilevamento di intervento sezionatore**.

### 5.3.3.3.6 Tipo di azione "Sostituzione"

Il valore di processo di un interruttore gestito in modo remoto viene sostituito temporaneamente (per es. a causa di una revisione, lavori di manutenzione, interruzione costante della comunicazione, ecc.) da un valore di riserva.

La variabile di feedback viene settata sullo stato **Valore di riserva** (ALT_VAL). Inoltre il valore definito dalla **direzione di switch** viene scritto sulla variabile di feedback.

| Direzione di switch | valore di riserva |
|---|---|
| off | 0 |
| on | 1 |
| DIFF | 2 |
| DIST | 3 |
| Nessuna | 4 |

Il valore di riserva non viene inviato all´hardware connesso. Serve solo alla sostituzione dei valori sulla base di informazioni raccolte manualmente.

**Suggerimento**

Facendo passare la variabile di feedback a valori di riserva, è possibile visualizzare lo stato topologico attuale della rete in **ALC** mentre il sistema SCADA è disconnesso dal processo.

### 5.3.3.3.7 Tipo di azione "Stato di revisione"

Setta il valore per il bit di stato Revision della variabile di feedback. Questo valore viene configurato nella proprietà **Stato-Feedback/Direzione switch**.

| Direzione di switch | Status |
|---|---|
| off | Setta a 0 |
| on | Setta a 1 |

### 5.3.3.3.8 Tipo di azione "Correzione manuale"

Il tipo di azione **Correzione manuale** setta il valore della variabile di feedback in base all´impostazione configurata per la **Direzione di switch**.

**Nota:** i protocolli di comunicazione del settore Energy (IEC60870, IEC61850, DNP3) escludono la possibilità di scrittura diretta sulla variabile di feedback. L'azione non potrà essere eseguita con successo in questi driver! Per eseguire un comando, il sistema attende che venga settato il valore su una variabile di comando.

| Direzione di switch | Azione |
|---|---|
| off | 0 |
| on | 1 |
| DIFF | 2 |
| DIST | 3 |
| DIR | Il valore impostabile viene scritto direttamente. Si definisce il valore da settare usando la proprietà **Imposta valore**.<br><br>Il testo da visualizzare può essere configurato usando un valore limite/una matrice di reazione per lo stato/il valore 5. Se non si configura un testo, il sistema utilizzerà un testo standard (A pagina: 125).<br><br>La proprietà **Comparazione valore Attuale/Nominale** non è supportata per questo tipo di azione. L´azione può essere eseguita più volte successivamente. |
| Imposta valore | Il valore dell'elemento di controllo **Imposta valore** nell´immagine "comandi" viene scritto sulla variabile di feedback. |

### Attenzione

Quando il valore impostabile vene scritto direttamente, non si verificano i limiti delle variabili collegate, né si controlla se il settaggio del valore impostabile è permesso per questa variabile.

### Info

Il bit di stato **In costruzione** (PROGRESS) viene settato se:

- Durante l'esecuzione dell´azione, il valore attuale della variabile di feedback è diverso da quello impostato nella **direzione di switch**
- La **direzione di switch** è stata configurata con i valori *On* o *Off*.

## CORREZIONE MANUALE

Correzione manuale significa una modifica manuale di set point non remoto in zenon. La correzione manuale avviene di solito su una variabile senza relazione con il processo. Non ci dovrebbe essere

mai un bit invalid attivo per tali variabili. È possibile, ma non è sensato, correggere manualmente una variabile con una relazione con il processo! Il PLC sovrascriverà questo valore.

**Comportamento:**

Dal punto di vista del driver, la **correzione manuale** è una normale operazione di settaggio di valore impostabile.

**Al contrario - Azione:Sostituisci (A pagina: 144)**

Il valore di processo di un interruttore controllato in modo remoto viene sostituito temporaneamente (per es. a causa di lavori di manutenzione) da un valore di riserva.

### 5.3.3.3.9 Tipo di azione "Blocco"

La variabile di feedback viene disattivata quando si esegue questa azione.

Il bit di stato della variabile di feedback viene settato su OFF. Le variabili disattivate non vengono più lette dall´hardware connesso.

Se la variabile di feedback ha già settato il bit di stato OFF, quest´ultimo non viene settato nuovamente quando l´azione viene eseguita di nuovo. Il Runtime riceve dal driver il valore attuale della variabile di feedback.

**Nota:** questo tipo di azione può essere configurato solamente una volta per ogni gruppo di comandi.

### 5.3.3.3.10 Tipo di azione "Rilascio"

L´azione **Rilascio** riporta il bit di stato **Valore di riserva** (ALT_VAL) a *0* (non attivo). Se è attivo anche il bit di stato **Spento** (OFF) , anche questo viene settato a *0* (non attivo). Dopo l´esecuzione dell´azione **Rilascio**, il Runtime riceve dal driver il valore attuale per la variabile di feedback.

L'azione può essere eseguita a Runtime solamente se per la variabile di feedback selezionata è attivo il bit di stato **Valore di riserva** (ALT_VAL) (Valore: *1*).

**Nota:** questo tipo di azione può essere configurato solamente una volta per ogni gruppo di comandi.

### 5.3.3.3.11 Richiedi valore di feedback

L'azione **Richiedi valore di feedback** serve ad analizzare le variabili per rilevare lo stato *ON* o *OFF*.

Mentre viene eseguita l'azione **Richiedi valore di feedback**, viene sbloccato il tasto standard **Annulla**nell'immagine di tipo **Comandi**.

Il sistema attende (a seconda dell'impostazione del **watchdog timer** (A pagina: 190)) finché il valore della variabile di feedback non corrisponde a quello impostato per la proprietà dell'azione **direzione di switch**. Se il risultato dalla verifica è *ON*, questo valore è 1; se il risultato è *OFF*, il valore è 0.

Se non è stato configurato un watchdog timer (**Watchdog timer** = "*Nessuno*"), il sistema attende al massimo finché non scade il tempo di attesa configurato (~24 ore). In caso contrario, l'azione viene interrotta e viene settato il bit di stato *TIMEOUT* per la variabile di feedback.

Se, dopo l'esecuzione dell'azione nell'immagine "Comandi", le altre azioni non sono disponibili, le ragioni sono le seguenti:

- Il **Timeout** per il **watchdog timer** non è ancora scaduto.
- La variabile di feedback non ha ancora il valore atteso (il cambio di valore non è stato ancora ricevuto).
- L'azione non è stata ancora interrotta premendo il tasto **Annulla**.

> **Info**
>
> Il tipo di azione **Richiedi valore di feedback** serve solamente a leggere il valore della variabile di feedback, senza eseguire nessuna operazione.
>
> Quest´azione è pensata per l´uso nel modulo **Sequenze di comando**.

Se la variabile di feedback ha già il valore della **direzione di switch**, l'esecuzione dell'azione viene considerata subito come conclusa. Gli altri pulsanti dell'immagine "Comandi" tornano subito ad essere disponibili all'uso.

**Nota:** anche se la variabile di feedback viene settata sullo stato *OFF* o *Revision* , il sistema può verificare il valore di feedback.

### 5.3.3.3.12 Tipo di azione "Blocco"

Consente di bloccare una variabile di feedback per le azioni del modulo "Comandi".

**Note:**

- questo tipo di azione può essere configurato solamente una volta per ogni gruppo di comandi.
- Non vengono supportate **condizioni di interblocco** per questa azione. I blocchi possono essere sempre eseguiti.

> **Info**
>
> Se si blocca un interruttore usando l´azione *Blocco*, viene settato il bit di stato M1 della variabile di feedback.
>
> Se la proprietà **Scrivi bit di stato su variabili di comando** è attivata nel gruppo di comando, il bit di stato *TIMEOUT* viene impostato anche sulla variabile di comando.

Presupposto di questo è che ci siano degli utenti nel sistema che dispongono di un **Codice di blocco** configurato nel modulo **Gestione user** . Bloccare o sbloccare una variabile di feedback è possibile solo quando si inserisce un **Codice di blocco** corretto.

La stessa variabile può essere bloccata anche parallelamente da diversi utenti. In questo caso, sarà di nuovo possibile eseguire le azioni per la variabile di feedback solo dopo che tutti i blocchi saranno stati rimossi inserendo il **Codice di blocco.**

Non può essere eseguita nessuna azione, se:

- Le azioni della variabile di comando utilizzano la variabile bloccata come variabile di feedback (per es. *comando persistente*)
- Le azioni della variabile di comando utilizzano la variabile bloccata come variabile di comando (per es. *Sostituzione*)

Una lista di tutti i blocchi attuali può essere visualizzata nell'immagine "Comandi" mediante un elemento di controllo specifico, *Lista bloccata* .

Si può definire un **Codice di blocco** individuale per ogni utente. La configurazione del codice viene eseguita per un utente esistente direttamente nella proprietà **Codice di blocco**:

Si può impostare il **Codice di blocco** per un utente già esistente anche a Runtime.

A Runtime non possono essere cancellati quegli utenti che hanno ancora un blocco comandi attivo.

**Attenzione**

Si possono cancellare utenti anche nell'ambiente di sviluppo. Di conseguenza, i blocchi definiti vanno persi quando il Runtime viene riavviato o si esegue un reload del Runtime.

Gli utenti bloccati (disattivati) nella **Gestione user** non possono attivare o disattivare un blocco comandi.

**Info**

Le informazioni sui blocchi attivi vengono sincronizzate anche nella rete ridondante e sono quindi a disposizione anche dopo un cambio di server.

### 5.3.3.4 Uso delle azioni

I "Comandi" possono essere attivati nella Energy Edition in diversi modi. L'utente può scegliere quale variante preferisce. È possibile anche applicare simultaneamente (in riferimento ad un elemento) i diversi modi di utilizzo delle azioni:

- Chiamata tramite una funzione di **Cambio** ad un'immagine di tipo **Comandi** (A pagina: 151).

- Attivazione tramite elementi d'immagine di tipo **Valore numerico**, **Elemento combinato**, **Collega testo**, **Bargraf**, **Orologio**, **Slider universale**, **Strumento analogico**, oppure **Elemento di stato**. Perché l'attivazione avvenga, la proprietà **Imposta valore tramite** dell'elemento deve essere impostata su *Comandi*.
- Attivazione tramite un menù contestuale, se la proprietà **Tipo di azione** ha il valore *Comandi*. Questa proprietà si trova nel gruppo "Rappresentazione/Tipo" delle proprietà del menù contestuale. Per consentire l'interazione con l´utente (per es. interblocco in attesa), viene aperta l´immagine comandi.
  **Nota:** Questa proprietà si trova nel gruppo **Rappresentazione/Tipo** delle proprietà del menù.
- Attivazione tramite il **moduloSequenze di comando**.

> **Suggerimento**
>
> Collegare sempre ad una variabile di feedback tutti gli elementi d'immagine o le funzioni che attivano i "Comandi".
>
> Solo il collegamento con una variabile di feedback garantisce che tutte le azioni siano disponibili nell´immagine di tipo *Comandi* per consentire la gestione a Runtime.
>
> Si sconsiglia espressamente il collegamento con una variabile di comando!

Non appena la variabile è stata collegata ad un gruppo comando, settare direttamente un valore impostabile è possibile solamente usando un´immagine di zenon di tipo *Comandi*, oppure tramite un menù contestuale di tipo *Comandi*.
Eccezione: se il gruppo comandi contiene un´azione **Impostazione valore** con **Stato-Feedback/Direzione switch** '*Imposta valore*', questa azione viene usata per le variabili di comando (non per quelle di feedback).

Questo accade:

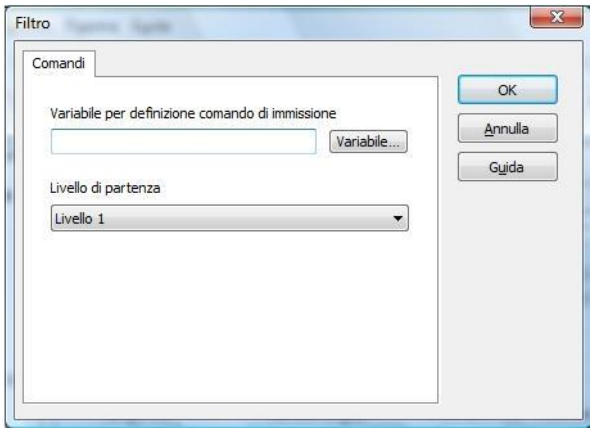
- Quando si esegue la funzione **Setta/modifica valore impostabile**
- Quando la chiamata avviene tramite un elemento d'immagine; anche se la proprietà dell´elemento **Imposta valore tramite** ha il valore *Box di dialogo*, oppure *Elemento*.
- Quando la chiamata avviene tramite un menù contestuale di tipo *Imposta valore*.

In questo caso, il bit di stato *NET_SEL* della variabile di feedback non viene preso in considerazione e non viene eseguito nessun Select.

> **Attenzione**
>
> Con questo tipo di esecuzione, una condizione di interblocco in attesa nell´azione **Impostazione valore** impedisce la scrittura di un valore impostabile. Non si ha nessun tipo di interazione con l´utente.

### 5.3.3.4.1 Funzione “Cambio di immagine” per aprire un´immagine di tipo “Comandi”

Se, configurando la funzione di **Cambio immagine**, si seleziona un´immagine di tipo *Comandi*, verrà visualizzata una finestra di dialogo con i seguenti parametri:




| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| Variabile per definizione comando di immissione | La variabile configurata in questo campo d´inserimento definisce il gruppo comandi da utilizzare. L'immagine determina la variabile di feedback appropriata e l'azione collegata tramite il nome di questa variabile. |
| **Livello di partenza** | Definisce lo stadio (stato) in cui verrà aperta l'immagine “Comandi”.<br>▸ *Livello 1:*<br>L'immagine viene aperta e attende la definizione dell'azione e la sua esecuzione. Le azioni devono essere eseguite manualmente dall'utente.<br>▸ *Blocco*<br>L'immagine viene aperta nello stadio per il blocco azione. **Nota:** a questo livello iniziale non sono visibili tutti gli elementi di controllo configurati. Una panoramica degli elementi di controllo visibili si trova nel capitolo Elementi bloccati o disattivati (A pagina: 199) di questa guida. |

**Attenzione**

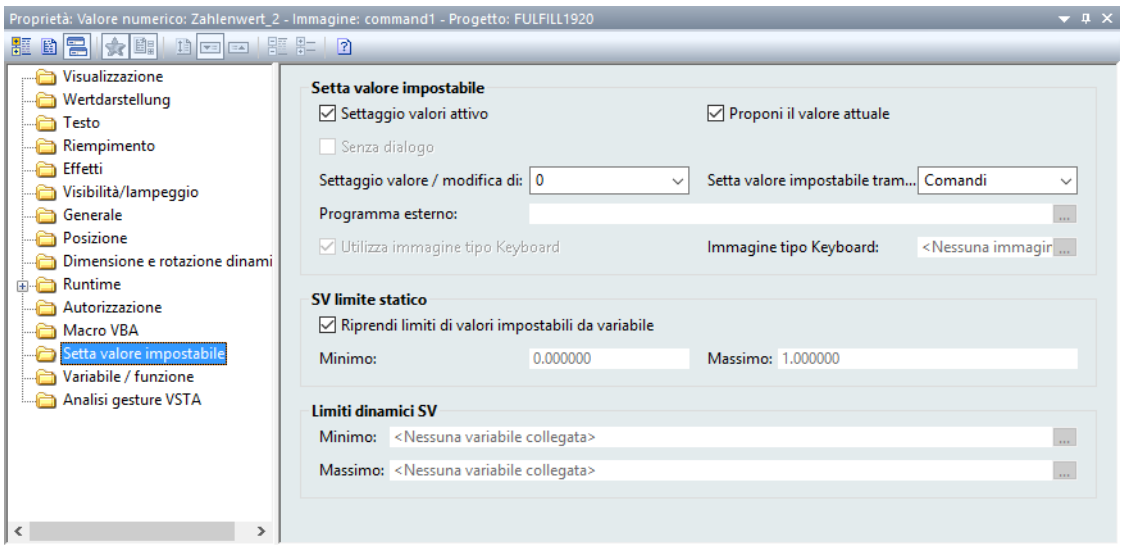
Se manca l´autorizzazione operativa per la variabile di comando, non sarà possibile eseguire il cambio all´immagine di tipo *Comandi*.

### 5.3.3.4.2 “Comandi” via elementi d'immagine dinamici

Si può attivare i “Comandi” cliccando (con il tasto sinistro del mouse) su un elemento d'immagine dinamico. Di norma, si tratta di un elemento combinato con il simbolo di un interruttore nella topologia, oppure di un elemento “Valore numerico” che rappresenta il valore della posizione dell´interruttore stesso (*0* - OFF, *1* - ON, *3* - disturbato, ecc.). Per l´elemento d´immagine dinamico si dovrebbe:

- Configurare per la proprietà **Imposta valore tramite** (gruppo “Imposta valore” delle proprietà dell´elemento) l´opzione *Comandi*.
- Collegarlo ad una variabile di feedback (o variabile di comando). Cioè ad una variabile che è stata configurata (tramite la proprietà **Gruppo comandi**) con un gruppo comandi valido, come ad una variabile di comando adeguata (o variabile di feedback).

L´immagine che deve essere aperta (di tipo *Comandi*) è definita nel **Gruppo comandi** della variabile collegata all´elemento. La corrispondente variabile di comando (o variabile di feedback) viene determinata automaticamente a partire dal gruppo comando.




**Info**

Se è stata selezionata l´opzione *Comandi*, sarà aperta l´immagine “Comandi” invece della finestra di dialogo standard *Impostazione valore*.

I seguenti elementi dinamici supportano l´impostazione *Comandi*:

- Bargraf
- Elemento combinato
- Elemento di testo
- Orologio
- Slider universale

- Valore numerico
- Strumento analogico
- Elemento di stato

Se non è stato definito nessun **gruppo comandi** per la variabile collegata all'elemento, oppure se la configurazione dei "Comandi" non è valida (per es. incompleta), verrà generato un inserimento di errore nel Diagnosis Viewer. In questo caso l´immagine non verrà aperta.

**Info**

Se una variabile è collegata ad un gruppo comandi, non è possibile scrivere valori sulla variabile stessa con la funzione **Setta/modifica valore impostabile** di zenon.

**Eccezione:** se nello stesso gruppo comandi è stata creata anche un´azione *Impostazione valore* (A pagina: 142) con la **direzione di switch** *Imposta valore*, la funzione di zenon attiva questa azione in background, senza che venga aperta l´immagine *Comandi*. Ciò significa che vengono controllate le **condizioni di comando** (A pagina: 162) (ma non le **condizioni di interblocco interne**, né le **condizione di interblocco topologiche**). Una condizione di interblocco in attesa impedisce la scrittura di un valore impostabile. Durante l´esecuzione dell´azione, il bit di stato *NET_SEL* non viene settato e la proprietà della variabile **Select Before Operate** viene ignorata.

Questo vale anche per l´inserimento di valore di una variabile collegata ad un elemento d'immagine dinamico quando per la proprietà **Imposta valore tramite** è stata selezionata l´opzione *Elemento*.

### 5.3.3.4.3 Attivazione dei "Comandi" tramite menù contestuale

Il modulo "Comandi" può essere inizializzato anche direttamente sull'elemento mediante un menù contestuale - proprietà **Runtime - Menù contestuale**. Questo è il metodo di attivazione più usato. In questo contesto, il menù contestuale rappresenta già il primo livello delle azioni a due livelli. Per il secondo livello (**Esegui** o **Annulla**), oppure per un interblocco, può essere aperta un´immagine (quella che è stata collegata all´azione).

Il menù deve avere un inserimento per cui è stato configurato tipo di azione **Comandi**. La visualizzazione delle singole azioni viene definita automaticamente tramite il menù. A seconda del "**nome**" della voce di menù, si può influenzare in modo selettivo la visualizzazione delle azioni.

Quando si crea una nuova azione nel modulo "Comandi" (A pagina: 95), viene generato un menù ID corrispondente al tipo di azione e alla direzione di switch per la proprietà **Tipo di azione**; questo ID viene poi visualizzato nel menù a tendina. Se il contenuto corrisponde a un ID definito come testo

standard per il tipo di azione e la direzione di switch, questo cambierà quando cambia il tipo di azione o la direzione di switch.

Per creare un menù contestuale per i comandi:

1. Creare le azioni desiderate nel modulo "Comandi" (A pagina: 95).
2. Nelle proprietà della voce di menù contestuale, selezionare **Tipo di azione Comandi**.
3. Selezionare l´azione e la direzione di switch desiderate usando il menù a tendina della proprietà **ID menù**.
4. Assegnare un nome univoco nella proprietà **Testo**
   Nota: se non si definisce nessun inserimento per la proprietà **Testo**, il campo di inserimento verrà riempito automaticamente con la denominazione "**Comandi**".

### Attenzione

La configurazione della proprietà **Testo** deve essere univoca. Se si utilizza più volte lo stesso testo, le altre voci di menù con lo stesso nome non verranno visualizzate.

Visto che le voci di menù create automaticamente con la stessa azione hanno lo stesso testo, il sistema offre delle macro (A pagina: 158) per queste voci di menù.

La successione di caratteri ID_CMD_AUTO è riservata alle voci di menù generate automaticamente. Queste devono essere usate sempre con macro, perché altrimenti verrà inserita solamente la voce di menù.

Per la verifica dell´esistenza di inserimenti doppi, valgono le seguenti regole:

- Le voci di menù manuali hanno priorità rispetto a quelle automatiche.
- Se ci sono voci dello stesso tipo, l´ultimo inserimento ha priorità doppia.
- Quando trova un inserimento doppio, il sistema genera un messaggio corrispondente nei file LOG. Questo avvertimento contiene l´ID e il nome del menù. Agli inserimenti estesi automaticamente viene aggiunto **<auto>** all'ID.

## AZIONI PER IL TIPO DI AZIONE "COMANDI"

| Azione | Direzione di switch | ID di menù |
|---|---|---|
| *ID_CMD_AUTO* | | Questa voce di menù visualizza automaticamente tutte le azioni possibili per un elemento, a condizione che non venga già usata una voce di menù diretta della lista. |
| **Comando impulsivo** | ON (1) | ID_CMD_EBEF_ON |

| Azione | Direzione di switch | ID di menù |
|---|---|---|
| **Comando impulsivo** | OFF (1) | ID_CMD_EBEF_OFF |
| **Comando impulsivo** | NESSUNO | ID_CMD_EBEF_NONE |
| **Comando persistente** | ON (1) | ID_CMD_DBEF_ON |
| **Comando persistente** | OFF (2) | ID_CMD_DBEF_OFF |
| **Comando persistente** | NESSUNO | ID_CMD_DBEF_NONE |
| **Impostazione valore** | NESSUNO | ID_CMD_SVALUE |
| **Impostazione valore** | DIR | ID_CMD_SVALUE_DIR |
| **Modifica di stato** | NESSUNO | ID_CMD_STATE |
| **Modifica di stato** | ON (1) | ID_CMD_STATE_ON |
| **Modifica di stato** | OFF (0) | ID_CMD_STATE_OFF |
| **Sostituzione** | NESSUNO | ID_CMD_REPL_NONE |
| **Sostituzione** | ON (1) | ID_CMD_REPL_ON |
| **Sostituzione** | OFF (0) | ID_CMD_REPL_OFF |
| **Sostituzione** | DIST | ID_CMD_REPL_DEF |
| **Sostituzione** | DIFF | ID_CMD_REPL_DIFF |
| **Correzione manuale** | NESSUNO | ID_CMD_UPD_NONE |
| **Correzione manuale** | ON (1) | ID_CMD_UPD_ON |
| **Correzione manuale** | OFF (0) | ID_CMD_UPD_OFF |
| **Correzione manuale** | DIFF | ID_CMD_UPD_DIFF |
| **Correzione manuale** | DIST | ID_CMD_UPD_DEF |
| **Correzione manuale** | DIR | ID_CMD_UPD_DIR |
| **Blocco** | NESSUNO | ID_CMD_BLOCK |
| **Rilascia** | NESSUNO | ID_CMD_UNLOCK |
| **Blocco** | NESSUNO | ID_CMD_LOCK |
| **Revisione** | OFF (0) | ID_CMD_REV_OFF |

| Azione | Direzione di switch | ID di menù |
|---|---|---|
| **Revisione** | ON (1) | **ID_CMD_REV_ON** |
| **Comando forzato** | ON (1) | ID_CMD_FORCE_ON |
| **Comando forzato** | OFF (0) | ID_CMD_FORCE_OFF |
| **Comando forzato** | NESSUNO | ID_CMD_FORCE_NONE |

## NOMI DELLE VOCI DI MENÙ DEL MENÙ CONTESTUALE

### CREAZIONE AUTOMATICA

Gli inserimenti creati usando *ID_CMD_AUTO*, ricevono automaticamente un nome sulla base del seguente schema: 'Nome azione' più 'Valore limite della direzione di switch'.

### CREAZIONE MANUALE DALLA TABELLA

Se le voci di menù sono create a partire dalla tabella, per ogni azione, alla voce "Rappresentazione/Testo", deve essere definito un testo per la voce del menù contestuale.

Nomi per le voci di menù:

- Comando
- Imposta valore
- *Stato*
- *Sostituisci*
- Rilascia
- Correzione manuale
- Blocco
- Blocco accesso
- Revisione

### TESTI AZIONE

| Azione | Testo |
|---|---|
| Comando impulsivo Comando persistente | Il testo viene acquisito dal valore limite, in modo corrispondente alla direzione di switch. |

| Azione | Testo |
|---|---|
| Correzione manuale Sostituzione | Se è definita una direzione di switch (diversa da "nessuno"), viene visualizzato il testo del valore limite in modo corrispondente alla direzione di switch. |
| Status | "OFF " o "ON", a seconda della direzione di switch impostata. |
| Revisione | Testo acquisito dal valore limite in modo corrispondente alla direzione di switch. |
| Altri | Non viene visualizzato nessun testo di azione speciale. |

### Esempio

Testo visualizzato per un comando persistente con valore limite definito:

Comando: direzione di switch ON"

### Info

- Tutti i testi visualizzati sono traducibili con i meccanismi standard. Per ulteriori informazioni, si veda: Quali testi sono traducibili?
- Tutti le voci di menù vengono visualizzate automaticamente in ordine alfabetico.

Il gruppo comandi da usare al momento viene determinato tramite la variabile collegata all'elemento d'immagine. Se nessun gruppo comandi è assegnato alla variabile, oppure se non esiste la variabile di feedback, il menù contestuale non viene visualizzato a Runtime (un messaggio di errore corrispondente viene scritto nel Diagnosis Server).

### Info

La visualizzazione delle voci di menù dei comandi dipende dal gruppo comando. La voce di menù viene visualizzata solo se l'azione collegata esiste effettivamente. Se, quindi, la variabile dell'elemento è la variabile comando, potranno essere visualizzate solo **le** azioni per questa variabile, più l'azione *Blocco*. Le azioni per la variabile di feedback, invece, verranno nascoste (escluse dalla visualizzazione) automaticamente.

## CONDIZIONI DI DISPONIBILITÀ

Le voci di menù sono abilitate all´uso solo se le corrispondenti azioni possono essere effettivamente eseguite. Devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- Tutte le voci di menù sono bloccate se è attivo il bit di stato *NET_SEL* per la variabile di feedback.
- Tutte le voci di menù sono bloccate se non è stato possibile determinare la variabile di feedback.
- Tutte le voci di menù sono bloccate se la variabile di feedback non ha nessun valore e non è stato possibile ottenerlo nel giro di 30 secondi.
- Le voci di menù sono bloccate sul Web Client senza accesso in scrittura.
- Le voci di menù sono bloccate se non c`è una connessione con il server.
- La voce di menù collegata all'azione *Rilascio* è bloccata, se il bit di stato *ALT_VAL* della variabile di comando non è attivo.
- La voce di menù collegata all'azione *Sostituzione* o *Revisione*, la cui direzione di switch corrisponde al valore della variabile comando azione, è bloccata.
- Sono bloccate tutte le voci di menù, ad eccezione di quella collegata all'azione *Blocco*, se nella variabile di feedback è attiva un blocco modifiche.
- Se nella variabile di feedback è attivo il bit di stato *REVISION*, le azioni *Impostazione valore*, *Sostituzione*, *Correzione manuale* e *Comando* sono bloccate.
- Tutte le voci di menù sono bloccate finché sono attivi un watchdog timer o un ritardo fronte o un SBO per il gruppo comandi. Questo dipende dal fatto che anche il bit di stato *NET_SEL* rimane attivo.

## 5.3.3.4.4 Macro per menù contestuale

Una macro è una sequenza di caratteri definita che viene sostituita da un testo quando vengono generate le voci di menù a Runtime. Quasi tutte le macro possono essere presenti più volte in una stessa voce di menù. Possono contenere anche ulteriori macro come risultato. Si deve tenere conto della successione di estensione. Nella progettazione dei menù, le macro sono "case insensitive". Se le macro contengono una macro come risultato, la macro deve essere scritta in lettere maiuscole nel risultato. L´inserimento viene eseguito utilizzando il carattere **$** come prefisso e suffisso.

La successione di espansione è da sinistra a destra con la seguente priorità:

1. **$ALL$**
2. **$NOTE$**
3. **$TAG$**

4. **$REMA**$REMA**<Stato>**$**$**
5. **$RDIR$**
6. **$DIR$**
7. **$ACT$**
8. **$NAME$**

| Macro | Descrizione |
|---|---|
| $ALL$ | Restituisce **Denominazione azione: Direzione di switch**.<br><br>Corrisponde alla combinazione delle macro **$ACT$:**$DIR$<br><br>**Nota:** quando si crea un menù contestuale per i comandi, il testo di default è *$ALL$*, anche se il menù ha un testo già configurato, ma il tipo di azione viene modificato in "comandi". |
| $NOTE$ | L´intero testo, inclusa la macro, viene interpretato come commento. Se il testo risultante è vuoto, viene utilizzata la macro **$ALL$**.<br><br>Come ultima macro, viene nuovamente verificata la macro nota, e il testo a destra di questa macro viene cancellato, macro inclusa.<br><br>Se il testo risultante è vuoto, oppure è costituito solamente di spazi vuoti, la voce di menù non verrà inserita. |
| $TAG$ | Viene sostituita dall´identificazione della variabile di azione.<br><br>L´identificazione può essere tradotta tramite il meccanismo di traduzione online. Se non è stato inserito un carattere di traduzione (**@**), verrà contrassegnata automaticamente l´intera identificazione perché venga tradotta. |
| $REMA<Stato>$ | **Stato>** è uno stato di matrice di reazione o di valore limite, il cui testo viene usato per la sostituzione.<br><br>Se questo stato non esiste, la voce di menù non verrà visualizzata.<br><br>Il testo di valore limite prima dell´espansione macro viene tradotto con riferimento alla posizione del carattere **@**.<br><br>Lo stato può essere un numero fra $-2^{31}$ e $2^{31-1}$. Sono ammessi spazi vuoti all´inizio e un prefisso Se sono contenuti dei caratteri non convertibili in un numero, oppure il numero si trova al di fuori dell´area indicata, la voce di menù non verrà visualizzata. |
| $RDIR$ | Testo per la direzione di switch preso dalla matrice di reazione/valore limite come nella macro **$DIR$, fatta eccezione per:** |

| Macro | Descrizione |
|---|---|
| | ▸ Azione *Imposta valore direttamente*<br>Il testo viene preso dalla matrice di reazione/dal valore limite dello stato che corrisponde al valore impostabile da settare.<br>▸ Azione *Status On* e *Status Off*<br>Il testo viene preso dalla matrice di reazione/valore limite per gli stati *On* e *Off*.<br>▸ Azione *Correzione manuale diretta*<br>Il testo viene preso dalla matrice di reazione/dal valore limite dello stato che corrisponde al valore impostabile da settare. |
| $DIR$ | Direzione switch dell´azione. |
| $ACT$ | Nome dell´azione. |
| $NAME$ | La macro *$NAME$* può essere usata per configurare i menù e restituisce il nome dell'azione, che è traducibile anche a Runtime. |

### VOCI DI MENÙ GENERATE AUTOMATICAMENTE

Le voci di menù generate automaticamente vengono create come Menù-ID menù con ID_CMD_AUTO. In questo caso si devono usare sempre delle macro; in caso contrario viene inserita solamente una voce di menù.

## COMPATIBILITÀ

Prima della versione 6.51, "Testo" era ignorato per le voci di menù automatiche. Quando si convertono progetti creati con versioni precedenti alla 6.51, le macro macro $ALL$$NOTE$ vengono inserite automaticamente prima del testo configurato. In questo modo queste voci di menù si comportano esattamente come prima.

## CAMBIO LINGUA ONLINE

La didascalia del punto di menù configurata nella proprietà **Testo** viene tradotta prima dell´espansione macro a partire dal carattere **@**.

**Nota:** se nella macro **$TAGS$** non si trova il carattere di traduzione (**@**), verrà tradotto tutto il testo.

## 5.3.3.4.5 Messaggi di errore quando viene aperto il menù contestuale

Quando si aprono menù a Runtime, il sistema analizza la coerenza del loro contenuto. Se il sistema rileva degli errori, vengono generati dei messaggi di errore corrispondenti per il **Diagnosis Viewer**. Sono possibili i seguenti messaggi di errore:

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| Voce di menù per i comandi soppressa perché il nome è presente più volte nel menù! | Il menù contiene già una voce con il nome usato nei comandi. Si raccomanda di non usare per i comandi i nomi utilizzati per altri voci di menù. |
| Voce di menù per i comandi soppressa perché la descrizione è presente più volte nel menù! | Esiste già una voce con la stessa descrizione nel menù. Le voci di menù create automaticamente non vengono aggiunte se esiste già un inserimento nel menù che ha la stessa descrizione. |
| Testo per la voce di menù non trovato! | Non è stato possibile individuare la denominazione di una voce di menù creata automaticamente. Questo indica per lo più la mancanza di un testo di valore limite. |
| Nessun gruppo comando collegato alla variabile dell'elemento d'immagine! | La variabile associata all'elemento d'immagine non è collegata a nessun gruppo comando, o perlomeno a nessun gruppo ancora valido. Vengono emessi dei messaggi di errore corrispondenti durante la compilazione. |
| La variabile di feedback non esiste! | La variabile di feedback usata nel gruppo comandi non esiste. |
| Select non attivabile! | Non è stato possibile attivare il bit di stato *NET_SEL* prima dello scadere del timeout. |

### 5.3.3.4.6 Esecuzione di azioni mediante il menù contestuale

Quando si attiva una voce di menù per i “Comandi”, viene eseguita l'azione associata. L´esecuzione mediante il menù causa in primo luogo il settaggio del bit di stato *NET_SEL*. Solo se questa operazione viene eseguita con successo, può iniziare l'esecuzione dell'azione vera e propria (per es. l´esecuzione dell´azione *comando persistente*).

Poi si apre l´immagine di tipo “Comandi”, se viene soddisfatto uno dei seguenti criteri:

- Se l'azione da eseguire è **Imposta valore**, *Stato dell'input* con inserimento, o *Correzione manuale*, viene aperta l'immagine assegnata all'azione nello stadio "Livello 1". In questa immagine si può definire il valore impostabile o lo stato da scrivere.
- Se l'azione da eseguire è *Blocco*, viene aperta l'immagine specifica per l'azione nella fase *Blocco*.
- Se una condizione di interblocco in attesa impedisce l'esecuzione, viene aperta l'immagine progettata per l'azione nella fase **Sblocco**. L´esecuzione è impossibile anche se non è stato possibile attivare **Select Before Operate** senza errori.

- Se per una azione è stata configurata una esecuzione a due livelli, verrà aperta l'immagine specifica per l'azione nello fase "Livello 2".".
- Se per un´azione non è stata configurata nessuna immagine specifica, verrà aperta l´immagine configurata centralmente per il gruppo comandi.

> **Info**
>
> Se non si verifica nessuna delle condizioni sopra illustrate, l'azione viene eseguita immediatamente, senza ulteriori operazioni di gestione da parte dell´operatore.

### 5.3.3.4.7 Menù contestuale “Imposta valore”

Se una variabile assegnata ad un elemento d'immagine è collegata ad un gruppo comandi, anche la scrittura del valore impostabile verrà eseguita attraverso i “Comandi”. Perché questo accada, deve esistere nei “Comandi” l'azione *Impostazione valore* con **Stato-Feedback/Direzione switch** *Imposta valore*. Se questa non esiste, non verrà settato il valore impostabile.

> **Info**
>
> Una condizione di interblocco in attesa impedisce la scrittura di un valore impostabile.

### 5.3.3.5 Condizioni di comando

I gruppi comandi contengono, da un lato, la definizione delle azioni di switch, dall´altro, anche quella delle condizioni di interblocco del comando. Le condizioni di comando sono parametri facoltativi che possono essere definiti specificatamente per singole applicazioni.

Ogni azione di un gruppo comandi può essere integrata con l´aggiunta di **condizioni di interblocco**. Queste condizioni impediscono che ci sia un´esecuzione non voluta di azioni, in dipendenza dallo stato corrente del processo.

Per quello che riguarda le condizioni di comando, tre parti sono di fondamentale importanza in un gruppo comando:

- L´azione per cui sono state definite le condizioni, e a cui sono applicabili anche gli interblocchi interni.
  Le azioni determinano quale comando viene eseguito, a quali variabili devono essere applicate queste azioni e parametrizzano gli interblocchi interni.

- Le *variabili di condizione*, elencate nel nodo **Variabili** del gruppo comandi.
  Definiscono quali variabili possono essere utilizzate nelle condizioni di comando.
- Le *variabili di condizione*, create per ogni azione.
  Queste condizioni contengono una o più formule basate su variabili di condizione. Questa sintassi è la stessa della definizione delle formule nell´Editor della formule. In questo modo si può far dipendere l´esecuzione di comandi anche dallo stato attuale del processo.

> **Info**
>
> Gli interblocchi generali non hanno nessun influsso su questa analisi.

Oltre alle condizioni di comando, il sistema verifica automaticamente i seguenti tipi di interblocco prima di eseguire l´azione:

- Condizioni di interblocco interne
- Condizioni di interblocco topologiche

## CONDIZIONI DI INTERBLOCCO INTERNE

Queste condizioni vengono analizzate automaticamente prima dell'esecuzione di ogni azione; il progettista non può influire in nessun modo sullo svolgimento di questa operazione. Le condizioni interne di blocco (A pagina: 165) sono determinate dal sistema e servono al controllo di plausibilità.

> **Esempio**
>
> Un interblocco interno è applicabile se:
>
> - La variabile di feedback è già selezionata nella rete di zenon (ha settato il bit di stato *NET_SEL* da un altro client).
> - La variabile di feedback ha già il valore desiderato, e per l´azione è stata configurata l´opzione **Comparazione valore Attuale/Nominale** (gruppo "Impostazioni azioni" delle proprietà dell´azione).
> - In SBO, il Select è stato rifiutato dal PLC (bit di stato: *SE_870* + *COT_actcon(7)* + *N_CONF*).

## CONDIZIONI DI INTERBLOCCO TOPOLOGICHE

Queste condizioni derivano dall'attuale stato topologico durante il runtime. La definizione di queste condizioni si esegue nelle impostazioni relative alla 'configurazione degli interblocchi topologici (A pagina: 35)' del progetto per l´**Automatic Line Coloring**.

## 5.3.3.5.1Definire condizioni di comando

Per ogni azioni può essere definito un numero qualsiasi di condizioni di comando. Tramite queste condizioni si può limitare ulteriormente la possibilità di eseguire un´azione. Queste condizioni vengono definite mediante formule nelle quali possono essere utilizzate le variabili dei progetti attivi. La formula indirizza le variabili collegate mediante l'indice nella condizione.

> **Info**
>
> Wird als **Verrigelungsvariable** ein Name mit ‚*' Platzhalter verwendet, so wird bei Ausführen der Aktion dieses Platzhalter automatisch ersetzt.

Se viene cancellato solo il di un interblocco esistente e il messaggio di avviso viene ignorato durante la compilazione, a Runtime non viene visualizzato nessun testo nella voce corrispondente dell'elenco interblocchi, se è stata eseguita un'azione esattamente con queste impostazioni. Tuttavia, l´interblocco è attivo.

**Nota:** In der Runtime, ein fehlender Text - im Eintrag in der Liste **Alle Verriegelungen** oder im **Verriegelungstext** Bildelement - ist auf die fehlerhafte Konfiguration der Befehlsbedingung zurückzuführen.

### DEFINIRE UNA VARIABILE DI CONDIZIONE

Prima di tutto, si devono progettare le variabili, o i nomi di sostituzione delle variabili. Questi verranno poi usati nelle formule delle condizioni di comando. Se a Runtime le condizioni definite vengono soddisfatte dalle variabili di processo collegate, l´utente potrà utilizzare le azioni corrispondenti.

> **Info**
>
> Le variabili utilizzate in una formula non possono essere rimosse dal nodo **Variabili** del gruppo di comandi:
>
> - in einer **Befehlsbedingung**
> - Nel rilevamento di intervento sezionatore - **Disabilita rilevamento**

### CONFIGURAZIONE

La definizione di una condizione di comando avviene tramite formule. Se ci sono condizioni non soddisfatte, l´azione non verrà eseguita a Runtime; o l´operatore dovrà sbloccarla. Per farlo, però, l´utente dovrà avere il **Livello di autorizzazione per lo sblocco** necessario per eseguire questa operazione.

Procedura consigliata per definire una condizione di comando:

1. Passare al nodo **Variabili** nella visualizzazione dettagli dei "Comandi".
   a) Nel menù contestuale, selezionare il comando **Aggiungi variabile...**.

a) Si apre la finestra di dialogo di selezione delle variabili.

2. Selezionate una variabile di processo.
   Questa variabile servirà da base per le formule delle condizioni di comando.

   Facoltativamente:
   Creare una definizione sostituibile:

   a) Per farlo, annullare la finestra di dialogo di selezione delle variabili cliccando sul pulsante **Nessuna selezione**.
      Verrà creata una definizione vuota.

   b) Nel campo di inserimento della proprietà **Variabile di interblocco** digitare il nome con il placeholder *****.
      In questo modo verrà configurata la sostituzione automatica.

3. Passare ad un´azione già esistente.
4. Nel menù contestuale, selezionare il comando **Nuova condizione di interblocco**
5. Definire la formula desiderata nella proprietà **Collegamento logico**.

### 5.3.3.5.2 Condizioni di interblocco interne

Usando le condizioni di interblocco interne, il sistema verifica se esistono le premesse fondamentali per l'esecuzione azioni (analisi di plausibilità). I risultati di questa analisi vengono visualizzati a Runtime nell´elemento **Testo di interblocco** dell´immagine di tipo *Comandi*.

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| Lo stato è già attivo. | Lo stato da settare corrisponde già al valore corrente della variabile di feedback. Questa analisi è attiva solamente se per l´azione è stata attivata la proprietà **Comparazione valore effettivo/nominale**.<br><br>Questo interblocco può essere sbloccato, a patto che l´utente disponga della necessaria autorizzazione operativa - quest´ultima viene definita nella proprietà **Livello di autorizzazione per lo sblocco** dell´azione (gruppo "Diritto di accesso"). |
| Si è verificato un errore interno | I "Comandi" non possono eseguire il controllo.<br>Questo succede quanto il tipo di dato della variabile di comando non è consentito per l'azione in questione.<br><br>**Esempio:** azione *Comando impulso ON* per variabili stringa.<br><br>Questo interblocco non può essere sbloccato. |
| Nessun oggetto di | Impossibile determinare il **gruppo comandi** (errore di |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| interblocco | configurazione).<br>Questo interblocco non può essere sbloccato. |
| Azione non definita | Impossibile determinare l'azione da eseguire.<br>Questo interblocco non può essere sbloccato. |
| Differenza tra interblocchi locali e globali | Parametro "comando impulso" non coerente (errore di configurazione).<br>Questo interblocco non può essere sbloccato. |
| Uno o più valori non sono disponibili | Il valore della variabile di condizione è.<br>▸ Non disponibile (**Codice per interblocco:** 14)<br>▸ Disturbato - bit di stato INVALID (**Codice per interblocco:** 15)<br>Questo interblocco non può essere sbloccato. |
| Gestione blocchi non valida | Impossibile caricare la gestione dei *blocchi* ed non è valida.<br>Questo interblocco non può essere sbloccato. |
| Variabile bloccata per modifiche | I "Comandi" sono bloccati dalla variabile di feedback (bit di stato *M1*).<br>Questo interblocco non può essere sbloccato.<br>**Nota**: con il tipo di azione *Blocco* si può sia bloccare che sbloccare la modifica di variabili nell´immagine "Comandi". |
| SBO rifiutato | L'attivazione del Select è stata rifiutata dal PLC.<br>Questo interblocco non può essere sbloccato.<br>**Nota**: solo i driver Energy segnalano il rifiuto del Select - la variabile di comando riceve i bit di stato *COT_actcon(7)* + *N_CONF* + *SE_870*. |
| Timeout per attivazione SBO. | Dal PLC non è arrivata nessuna conferma (né positiva, né negativa) per l´attivazione del Select prima dello scadere del **Timeout** configurato.<br>Questo interblocco non può essere sbloccato.<br>**Nota**: solo i driver Energy supportano l´attivazione del Select - la variabile di comando riceve i bit di stato *COT_act(6)* + *SE_870*. |
| Timeout per disattivazione SBO | Dal PLC non è arrivata nessuna conferma (né positiva, né negativa) per la disattivazione (Cancel per il Select) prima dello scadere del **Timeout** configurato.<br>Questo interblocco non può essere sbloccato. |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| Timeout per l'esecuzione | La conclusione dell´esecuzione dell´azione non è stata confermata prima dello scadere del **Timeout** configurato. Viene settato il bit di stato *TIMEOUT* per la variabile di feedback.<br>Questo interblocco non può essere sbloccato.<br><br>**Nota**: il **Watchdog timer** del **gruppo comandi** stabilisce ciò deve essere soddisfatto per completare l´esecuzione di un´azione. |
| SBO scaduto | Il PLC ha segnalato la scadenza del tempo per l'attivazione SBO. Il secondo livello di esecuzione riproverà ad inviare un Select .<br>Questo interblocco non può essere sbloccato.<br><br>**Nota**: il relativo protocollo di comunicazione determina se un PLC può notificare il Select-Timeout o meno. Se il PLC può effettuare la notifica, i driver Energy segnalano lo scadere del Select - la variabile di comando riceve i bit di stato *COT_actterm(10) + N_CONF + SE_870*. |

**Nota:** i numeri delle condizioni di interblocco interne sono visualizzati anche nella variabile del **driver di sistema** *[Comando] Codice per interblocco*; naturalmente a patto che questa variabile sia stata creata nel progetto.

## 5.3.3.6 Editor delle formule

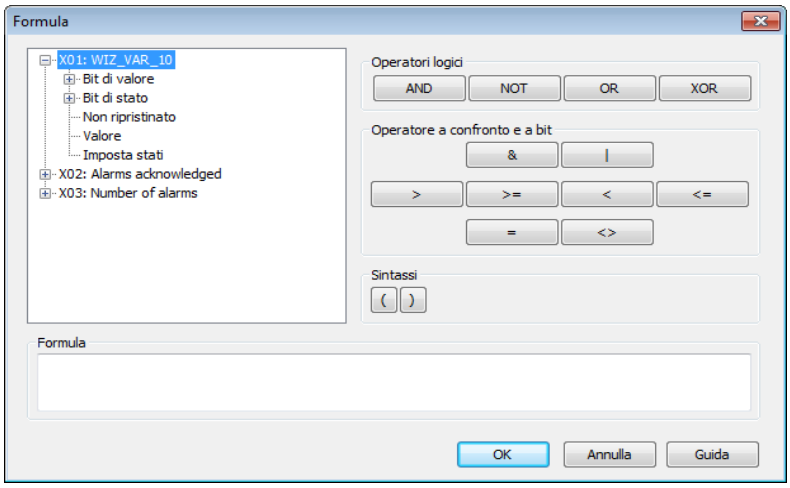
L´Editor delle formule consente di creare formule usando operatori logici o di confronto per un elemento combinato, per interblocchi e per il modulo "Comandi". Se per la formula sono necessarie ulteriori variabili, crearle nella sezione **Formule variabili** della finestra degli stati cliccando sul pulsante **Aggiungi**. Le formule già esistenti sono contrassegnate nella lista degli stati dalla lettera **F**.

### Nota sull´inserimento di cifre decimali:

- Separatore decimale: la virgola (,) viene sostituita automaticamente da un punto (.)
- Lo zero come cifra decimale viene eliminato automaticamente; *23,000* diventa automaticamente *23*

## CREARE UNA FORMULA

Cliccare nella finestra degli stati sul pulsante **Formula**. Si apre l´Editor delle formule.




Selezionare i bit per la formula nella finestra sinistra dell`Editor delle formule.

A destra si trovano gli operatori logici e di confronto.

Nella sezione **Formula** (in basso) verrà visualizzata la formula creata.

### Info

È possibile collegare fino ad un massimo di 99 variabili in una formula. Da X01 fino a X99. La lunghezza della formula non deve superare i 4096 caratteri.

## IL SIGNIFICATO DEI BIT:

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| **Bit di valore** | Ci sono 32 bit di valore (da 0 a 31). Descrivono il valore della variabile bit per bit. Per le variabili binarie, è rilevante solo il bit *0*, per le variabili SINT e UNSINT i bit *0-7* ecc...<br><br>**Nota:** l´analisi si riferisce sempre al valore non elaborato (raw value) della variabile (risoluzione segnale), e non al valore di misurazione convertito. |
| **Bit di stato** | Sono i bit di stato più comuni. La definizione esatta e spiegazioni sull´uso dei bit di stato si trovano nella Lista dei bit di stato (A pagina: 169). |
| **Non ripristinato** | **Non ripristinato** viene trattato dal sistema come normale bit di stato; qui viene indicato però separatamente perché non fa parte dei classici stati delle variabili. |
| **Valore e Stato** | Nelle formule, tutti i valori (bit di valore e bit di stato) vengono considerati come valori binari e possono poi essere collegati tramite gli operatori |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| | logici AND, oppure OR, e mediante altre espressioni logiche.<br>Un´eccezione è costituita dal valore totale e dallo stato complessivo. In questo caso, per poter ottenere un'espressione booleana, deve essere anzitutto eseguita un´operazione OR *bit a bit* (A pagina: 174) con valore complessivo e una costante. A questo scopo si usa l'operatore *&*.<br>Se questa operazione restituisce il valore *0* (*FALSE*), si ottiene il valore binario *0* (*FALSE*), altrimenti *1* (*TRUE*).<br><br>Esempio: si veda il capitolo Esempio collegamento OR a bit (A pagina: 174) |

**Info**

I bit di stato NORM e N_NORM sono disponibili solo nell'Editor delle formule, e non sono configurabili mediante lo stato.

Se vengono eseguite per lo stato corrente altre impostazioni al di fuori dell´Editor delle formule, queste verranno combinate con la formula tramite un operatore logico AND.

Per esempi concreti si prega di consultare la sezione Esempi di formule (A pagina: 176) di questa guida.

**Info**

Le formule con valori X binari e collegamento bit a bit possono essere usate con un massimo di 2 valori binari. Se sono necessari più valori, il collegamento deve avvenire senza valori binari X.

Esempio:

**X01.Value & X02.Value** -> è possibile

**X01.Value & X02.Value & X03.Value** -> non è possibile

Ma:

**X01.00 AND X02.00 AND X03.00 AND X04.00 AND X05.00** -> è possibile

### 5.3.3.6.1Lista dei bit di stato

| Numero bit | Nome breve | Nome lungo | <Nome CA_PRODUCTNAME> |
|---|---|---|---|
| 0 | M1 | Stato utente 1, o tipo di azione | _VSB_ST_M1 |

| Numero bit | Nome breve | Nome lungo | <Nome CA_PRODUCTNAME> |
|---|---|---|---|
| | | "Blocco" (A pagina: 148) nel modulo "Comandi", oppure Service Tracking (Main.chm::/IEC850.chm::/11728 1.htm) del driver IEC 850. | |
| 1 | M2 | Stato utente 2 | _VSB_ST_M2 |
| 2 | M3 | Stato utente 3 | _VSB_ST_M3 |
| 3 | M4 | Stato utente 4 | _VSB_ST_M4 |
| 4 | M5 | Stato utente 5 | _VSB_ST_M5 |
| 5 | M6 | Stato utente 6 | _VSB_ST_M6 |
| 6 | M7 | Stato utente 7 | _VSB_ST_M7 |
| 7 | M8 | Stato utente 8 | _VSB_ST_M8 |
| 8 | NET_SEL | Seleziona nella rete | _VSB_SELEC |
| 9 | REVISION | Revisione | _VSB_REV |
| 10 | PROGRESS | Direzione | _VSB_DIREC |
| 11 | TIMEOUT | Comando Runtime exceeded (command runtime exceeded) | _VSB_RTE |
| 12 | MAN_VAL | Valore manuale | _VSB_MVALUE |
| 13 | M14 | Stato utente 14 | _VSB_ST_14 |
| 14 | M15 | Stato utente 15 | _VSB_ST_15 |
| 15 | M16 | Stato utente 16 | _VSB_ST_16 |
| 16 | GI | Interrogazione generale | _VSB_GR |
| 17 | SPONT | Spontaneo | _VSB_SPONT |
| 18 | INVALID | Non valido | _VSB_I_BIT |
| 19 | T_STD_E | Orario standard (ora solare) esterno<br><br>**Attenzione:** fino alla versione 7.50, questo era il bit di stato | _VSB_SUWI |

| Numero bit | Nome breve | Nome lungo | <Nome CA_PRODUCTNAME> |
|---|---|---|---|
| | | T_CHG_A | |
| 20 | OFF | Spento | _VSB_N_UPD |
| 21 | T_EXTERN | Real time - time stamp esterno | _VSB_RT_E |
| 22 | T_INTERN | Time stamp interno | _VSB_RT_I |
| 23 | N_SORTAB | Non ordinabile | _VSB_NSORT |
| 24 | FM_TR | Messaggio di errore Valore trasformatore | _VSB_DM_TR |
| 25 | RM_TR | Messaggio default Valore trasformatore | _VSB_RM_TR |
| 26 | INFO | Informazione della variabile | _VSB_INFO |
| 27 | ALT_VAL | Valore di riserva | _VSB_AVALUE |
| 28 | RES28 | Riservato a uso interno (lampeggio allarmi) | _VSB_RES28 |
| 29 | N_UPDATE | Non aggiornato (rete di zenon) | _VSB_ACTUAL |
| 30 | T_STD | Orario standard interno | _VSB_WINTER |
| 31 | RES31 | Riservato a uso interno (lampeggio allarmi) | _VSB_RES31 |
| 32 | COT0 | Cause of Trasmissions Bit 1 | _VSB_TCB0 |
| 33 | COT1 | Cause of Trasmissions Bit 2 | _VSB_TCB1 |
| 34 | COT2 | Cause of Trasmissions Bit 3 | _VSB_TCB2 |
| 35 | COT3 | Cause of Trasmissions Bit 4 | _VSB_TCB3 |
| 36 | COT4 | Cause of Trasmissions Bit 5 | _VSB_TCB4 |
| 37 | COT5 | Cause of Trasmissions Bit 6 | _VSB_TCB5 |
| 38 | N_CONF | Conferma negativa del comando dal dispositivo (IEC 60870 [P/N]) | _VSB_PN_BIT |
| 39 | TEST | Test-Bit (IEC 60870 [T]) | _VSB_T_BIT |
| 40 | WR_ACK | Conferma di scrittura | _VSB_WR_ACK |

| Numero bit | Nome breve | Nome lungo | <Nome CA_PRODUCTNAME> |
|---|---|---|---|
| 41 | WR_SUC | Scrittura eseguita con successo | _VSB_WR_SUC |
| 42 | NORM | Stato normale | _VSB_NORM |
| 43 | N_NORM | Normal deviation | _VSB_ABNORM |
| 44 | BL_870 | IEC 60870 Status: *blocked* | _VSB_BL_BIT |
| 45 | SB_870 | IEC 60870 Status: *substituted* | _VSB_SP_BIT |
| 46 | NT_870 | IEC 60870 Status: *not topical* | _VSB_NT_BIT |
| 47 | OV_870 | IEC 60870 Status: *overflow* | _VSB_OV_BIT |
| 48 | SE_870 | IEC 60870 Status: *select* | _VSB_SE_BIT |
| 49 | T_INVAL | Time stamp esterno non valido | non definito |
| 50 | CB_TRIP | Intervento sezionatore rilevato | non definito |
| 51 | CB_TR_I | Rilevamento di intervento sezionatore disabilitato | non definito |
| 52 | OR_DRV | Valore fuori intervallo di validità (OR_DRV) | non definito |
| 53 | T_UNSYNC | ClockNotSynchronized (IEC 61850) | non definito |
| 54 | PR_NR | Non registrato nel process recorder | non definito |
| 55 | RES55 | riservato | non definito |
| 56 | RES56 | riservato | non definito |
| 57 | RES57 | riservato | non definito |
| 58 | RES58 | riservato | non definito |
| 59 | RES59 | riservato | non definito |
| 60 | RES60 | riservato | non definito |
| 61 | RES61 | riservato | non definito |
| 62 | RES62 | riservato | non definito |
| 63 | RES63 | riservato | non definito |

**Info**

Nelle formule sono disponibili tutti i bit di stato. Per altri usi, i bit di stato possono essere disponibili solo in forma ridotta.

Per i dettagli relativi all´elaborazione degli stati, si prega di consultare il capitolo Elaborazione stato.

### 5.3.3.6.2 Operatori logici

Collegamenti logici: le variabili vengono analizzate solo per rilevare il valore logico '0'; se il valore non è uguale a '0', viene considerato '1'.

A differenza delle formule a bit, nel caso dei collegamenti logici l'area tecnica può essere modificata da un fattore di estensione -> diverso da '0' o '1'.

| Operatore | Significato |
|---|---|
| *AND* | 'AND' logico |
| *NOT* | Negazione |
| *OR* | 'OR' logico |
| *XOR* | ''EXCLUSIVE OR' logico |

Questa è la priorità degli operatori nel calcolo della formula:

| Priorità | Operatore |
|---|---|
| *1* | & (operatore per formule a bit (A pagina: 174)) |
| *2* | NOT |
| *3* | AND |
| *4* | XOR/OR |

**Info**

È possibile collegare fino ad un massimo di 99 variabili in una formula. Da X01 fino a X99.

> **Info**
>
> I bit di stato NORM e N_NORM sono disponibili solo nell'Editor delle formule, e non sono configurabili mediante lo stato.

### 5.3.3.6.3 Formule a bit

Le formule bit hanno solamente uno stato logico low o high. A differenza delle formule logiche, il valore non elaborato (raw value) è predefinito (**0**,*1*).

| Operatore | Descrizione |
|---|---|
| & | AND |
| \| | OR |

### 5.3.3.6.4 Esempio: operazione bit a bit OR

Si vuole verificare se è settato uno dei bit di stato utente 1-8 (M1 ... M8) della variabile X01.

#### FORMULA NORMALE:

**X01.M1 OR X01.M2 OR X01.M3 OR X01.M4 OR X01.M5 OR X01.M6 OR X01.M7 OR X01.M8**
Questa query può essere semplificata tramite l´operazione bit a bit OR dello stato complessivo.

#### OPERAZIONE BIT A BIT OR:

**X01.Status & 0xFF**

La costante può essere impostata in forma esadecimale, come descritto sopra.

*0xFF* corrisponde al valore decimale *255*; sono i primi 8 bit di stato (binario 11111111). Se uno di questi bit è settato su *1*, il risultato dell´operazione bit a bit OR è *1* (True), altrimenti 0 *0* (False).

Se, per esempio, la query deve essere eseguita per tutti i bit di stato utente fatta eccezione per l´M7, l'espressione binaria corrispondente sarebbe: 10111111. Il bit 7 non è interessante, per questo è settato su *0*. Questo corrisponde all´esadecimale 0xBF. L'espressione per la formula sarebbe allora: **X01.Status & 0xBF**.

Invece di usare un´operazione bit a bit OR con una costante, si può anche confrontare direttamente il valore con un numero decimale. Se il confronto restituisce un risultato sbagliato, si avrà il valore binario *0* (False), altrimenti *1* (True).

### Esempio:

si vuole verificare se un valore è uguale alla costante *202*. La formula corrispondente è la seguente:

**X01.value = 202**

Se il valore corrisponde alla costante *202*, il risultato di questo confronto è *1* (*True*), altrimenti *0* (*False*).

**Nota:** l´operazione bit a bit OR funziona con il carattere OR (**|**) in modo uguale a questo esempio.

## 5.3.3.6.5 Operatori di confronto

Gli operatori di confronto servono a confrontare direttamente due valori numerici. Il risultato di questo confronto è visualizzato in forma di stato binario. "*0*" se la condizione non è soddisfatta, e "*1*" se la condizione è soddisfatta.

| Operatore | Descrizione |
|---|---|
| < | Minore |
| > | Maggiore |
| <= | Minore uguale |
| >= | Maggiore uguale |
| = | Uguale a |
| <> | Diverso da |

A sinistra e a destra di un operatore di confronto devono esserci un valore (totale) o uno stato (totale); non si possono usare bit singoli con questi operatori di confronto.

A destra dell'operatore di confronto ci può essere anche una costante.
Nell´elemento combinato, queste costanti vengono inserite come valori esadecimali o valori decimali. Quando si clicca sul pulsante **OK**, i numeri esadecimali vengono convertiti automaticamente in numeri decimali. Esempio: *0x64* corrisponde al valore numerico *100*.

**Nota:** l´elemento combinato non è disponibile nel modulo **Batch Control**.

### Esempio

X01.valore >= X02.valore
Il risultato è "1" se il valore di X01 è maggiore o uguale al valore di X02

X01.valore = 0x64
Il risultato è "1" se il valore di X01 corrisponde esattamente al valore numerico100 (= hex 0x64)

(X01.valore = 0x64) OR (X01.valore = 0x65)
Il risultato è "1" se il valore di X01 corrisponde esattamente al valore numerico 100 o 101 (= hex 0x64 e hex 0x65)

## 5.3.3.6.6 Esempi di formule

### SEMPLICE CONGIUNZIONE LOGICA AND FRA DUE VALORI BIT

### Esempio

Formula: X01.03 AND X02.03

Questa formula restituisce il risultato "TRUE" quando il **Bit 3** della variabile *1* e il **Bit 3** della variabile *2* hanno entrambi il valore *1*.

### CONFRONTARE VALORE O STATO DI UNA VARIABILE

### Esempio

(X01.valore> X02.valore)

### COMPARARE CONFRONTI FRA DI LORO SU BASE LOGICA

### Esempio

(X01.valore> X02.valore) AND (X01.valore = X02.valore)

### CONFRONTI CON BIT DI VALORE E BIT DI STATO

**Esempio**

(X01.valore> X02.valore) AND (X01.valore = X02.valore ) OR (X01.03 = X02.03)

### CONFRONTARE UN VALORE CON UN VALORE DECIMALE O ESADECIMALE

**Esempio**

Formula: (X01.valore = 111)

Formula: (X01.valore = 0x6F)

Se si usa un valore esadecimale, quest´ultimo viene convertito poi in un numero decimale quando si clicca su **OK**. Se si inserisce un valore decimale e si conferma l´inserimento, questo valore sarà visualizzato come valore decimale anche al momento della riapertura.

**Info**

Non è possibile usare una virgola o un punto quando si inseriscono i numeri.

## 5.3.4 Creare menù

I "Comandi" possono essere attivati anche tramite un menù contestuale. I menù contestuali vengono creati nell´Editor, nel nodo **Menù**, e definiti nelle proprietà dell´elemento cui su riferiscono.

In generale, ci sono tre tipi di voci di menù:

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| **Tipo di azione** | Stabilisce quale tipo di azione deve essere eseguita a Runtime usando la voce di menù corrispondente. Non tutti i tipi di azione sono disponibili in un menù principale; alcuni sono configurabili solamente con un menù contestuale.<br>▸ Ripristina allarmi (solo menù contestuale)<br>▸ Comandi (solo menù contestuale)<br>▸ Ripristina lampeggio (solo menù contestuale)<br>▸ Visualizza Trend esteso<br>▸ Funzione<br>▸ Guida<br>▸ Nessuna azione |

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| | ▸ Setta valore impostabile<br>▸ Macro VBA (solo menù contestuale) |
| **Sottomenù** | Apre un sottomenù a Runtime. |
| Separatore | Una linea orizzontale separa le voci di menù. |

Sottolineare testo: se si inserisce un &, il carattere successivo sarà sottolineato.

Configurare inserimenti

Per configurare una voce del menù principale o contestuale:

1. Attivare anzitutto la cella di menù corrispondente.
2. Nelle proprietà, selezionare:
   - **Tipo di azione**: dipendente dal tipo di menù
     Si veda anche: Tipi di azioni Menu principale eTipi di azioni Menu contestuale
   - **ID menù**: ID dell´inserimento
     **Nota:** per le voci di menù del modulo **Comandi** vengono utilizzati per la progettazione ID predefiniti in modo fisso.
     Per ulteriori informazioni su questo tema e per prendere visione di un elenco di questi ID predefiniti, consultare il capitolo Attivazione dei "Comandi" tramite menù contestuale (A pagina: 153) del manuale dedicato alla Energy Edition.
   - **Testo**: nome univoco della cella menù.

     **Attenzione**

     Il nome assegnato nella proprietà **Testo** deve essere univoco. Se si utilizza più volte lo stesso testo, le altre voci di menù con lo stesso nome non verranno visualizzate.

I dettagli relativi alla definizione dei menù contestuali per il modulo "Comandi" si trovano nel capitolo Menù/Comandi.

## 5.3.5 Crea file Runtime

Durante il processo di compilazione dei file Runtime per i gruppi comandi, il sistema esegue un controllo per rilevare eventuali errori di progettazione. Viene inoltre eseguita una validazione per garantire la corretta sostituzione dei nomi variabili.

Per ogni variabile assegnata ad un gruppo comandi, viene istanziato quest´ultimo per la gestione nel Runtime di zenon. In ogni istanza sono poi contenute solamente quelle azioni che possono essere inizializzate tramite questa variabile.

### Esempio

Il gruppo comandi della variabile di comando, dunque, contiene solamente le azioni per la relativa variabile di comando.

Eccezione a questa regola è l'azione "*Sperre*". Questa azione, infatti, è disponibile anche per la variabile comando.

### Info

Anche le modifiche di configurazione che riguardano le variabili rendono necessario ricompilare il progetto.

## 5.3.5.1 Sostituzione dei nomi delle variabili.

Si può aumentare la possibilità di riutilizzo dei gruppi comandi eseguendo una sostituzione dei riferimenti delle variabili. La sostituzione è possibile per la variabile di feedback, quella di comando e quella di condizione.

Durante il processo di sostituzione, il placeholder (carattere *) viene automaticamente sostituito dal nome di quella variabile che è assegnata ai "comandi".

**ESEMPIO**

Nelle proprietà del gruppo comandi, per la proprietà **Nome variabile di feedback** è stata configurata la maschera **_RV*. Nel progetto sono state create le variabili *xyz_RV*, *abcRV* e *bool_RV*, che sono state poi collegate al gruppo comandi.

| Variabile | Parte da sostituire | Risultato | Comment (Commento) |
|---|---|---|---|
| *xyz_RM* | *xyz* | *xyz_RM* | La variabile esiste, assegnazione riuscita. |
| *abcRM* | <vuoto> | *_RM* | La maschera non è corretta perché manca il carattere _ . Il compilatore segnalerà un errore. A Runtime, la gestione della variabile abcRM non inizializza i |

| Variabile | Parte da sostituire | Risultato | Comment (Commento) |
|---|---|---|---|
| | | | "Comandi". |
| *bool_RM* | *bool* | *bool_RM* | La variabile esiste, assegnazione riuscita. |

Queste regole sono applicabili anche alle variabili di comando.

**Info**

Durante la compilazione del gruppo comandi, il sistema cerca il testo che corrisponde alla parte da sostituire nel modo seguente:

- Il testo viene definito in base alla confronto della maschera con il nome della variabile di feedback.
- Altrimenti, il testo viene definito tramite la variabile di comando. In questo caso viene applicata la prima azione adeguata alla variabile.
- Se è stato possibile determinare il testo per la sostituzione, il placeholder * verrà sostituito da questo testo.

Si prega di tener presenti i seguenti punti quando si assegna il nome alle variabili:

- I nomi delle variabili e la maschera dovrebbero essere scelti in modo tale da poter essere assegnati in modo univoco e senza possibile confusione.
- I nomi utilizzati per le variabili di feedback, di comando e di condizione, dovrebbero essere producibili attraverso lo stesso testo di sostituzione.
- Se si sostituisce la variabile di feedback (è stata definita con una maschera), ma non quella di comando, bisogna fare particolare attenzione che anche il gruppo comandi che viene creato per la variabile di comando usi la variabile di feedback attesa.
- Un'ulteriore convalida della variabile di feedback garantisce per il gruppo comandi che questo contenga solo azioni la cui variabile di azione (nel suo gruppo comandi compilato) utilizza la stessa variabile di feedback. Azioni configurate in modo erroneo causeranno la visualizzazione di un avvertimento durante il processo di compilazione. .

### 5.3.5.2 Errore durante la creazione dei file Runtime.

Quando vengono creati i file Runtime per i "Comandi", il sistema esegue una convalida completa per rilevare eventuali errori di progettazione e riferimenti inesistenti.

### Info

Se c´è un *errore*, l´oggetto che lo ha causato non sarà disponibile a Runtime.

Se c´è un *errore* nel gruppo comandi, non verrà assegnato nessun gruppo comandi alla variabile. La conseguenza sarà che tutte le operazioni di gestione saranno bloccate a Runtime.

Se la progettazione potrebbe creare problemi per l´esecuzione dei comando, viene generato un *avviso*. Questo avviso viene generato indipendentemente dal fatto che la progettazione funzioni o meno a Runtime.

Nei messaggi di errore vengono utilizzati i seguenti placeholder:

| <VERNAME>: | Il placeholder viene sostituito nel messaggio di errore dal nome del gruppo comandi. |
|---|---|
| <VERRM> | Il placeholder viene sostituito nel messaggio di errore dal nome della variabile di feedback. |
| <AUFVAR> | Il placeholder viene sostituito nel messaggio di errore dal nome della variabile cui è assegnato il gruppo comandi. |
| <ACTVAR> | Il placeholder viene sostituito nel messaggio di errore dal nome della variabile dell'azione. |
| <Nome azione> | Il placeholder viene sostituito nel messaggio di errore dal nome dell'azione. |
| <VARNAME> | Il placeholder viene sostituito nella visualizzazione dalla variabile. |

I seguenti messaggi di errore possono essere visualizzati durante la creazione dei file Runtime:

| Testo del messaggio | Descrizione |
|---|---|
| <VERNAME>:interblocco-PV <VERRM> non esiste! | La variabile di condizione per interblocco generale non esiste. |
| Variabile '<AUFVAR>' utilizza un comando inesistente! | La variabile usa un comando non esistente. |
| (<AUFVAR>) Il comando '<VERNAME>' non contiene nessuna azione! | I gruppi comandi senza azione non vengono presi in considerazione a Runtime. Questo messaggio può essere anche un errore provocato da un altro. |
| (<AUFVAR>) Variabile di feedback '<VARRM>' non usa il gruppo comandi '<VERNAME>' | Viene usata una variabile di feedback che usa un altro gruppo comandi. La variabile di feedback deve essere sempre collegata |

| Testo del messaggio | Descrizione |
|---|---|
| | all´interblocco che la usa come variabile di feedback. |
| (<AUFVAR>) Variabile di feedback '<VARRM>' per il gruppo comandi '<VERNAME>' usa un driver senza connessione a processo! | La variabile di feedback deve trovarsi su un driver connesso al processo. |
| (<AUFVAR>) gruppo comandi '<VERNAME>' non contiene nessuna azione dopo la compilazione! | Un gruppo comandi senza azioni non ha senso. |
| (<AUFVAR>) Variabile di feedback '<VARRM>' del gruppo comandi '<VERNAME>' non esiste! | La variabile di feedback usata non esiste o è contrassegnata come cancellata: |
| (<AUFVAR>) gruppo comandi '<VERNAME>' usa immagine '<GUID immagine>'(<NOME IMMAGINE>) che non è del tipo Power! | Questo messaggio è un avviso. Se è necessaria un'operazione di gestione dell´utente durante l'esecuzione, questa non può essere eseguita. |
| (<AUFVAR>) gruppo comandi '<VERNAME>' usa l'immagine '<GUID immagine>' che non esiste! | L'immagine assegnata al gruppo comandi non esiste. |
| (<AUFVAR>) Variabile di azione sostituita '<ACTVAR>' per l'azione '<Nome azione>' del comando '<VERNAME>' non esiste! | Dopo una sostituzione, la variabile di azione non esiste o è contrassegnata come cancellata. |
| (<AUFVAR>) azione '<Nome azione>' per gruppo comandi '<VERNAME>' usa la variabile '<ACTVAR>' che non esiste | L'azione usa una variabile che non esiste nel progetto o è contrassegnata come cancellata. |
| (<AUFVAR>) variabile di azione '<ACTVAR>' per l'azione '<Nome azione>' del gruppo comandi '<VERNAME>' usa un driver senza connessione processo! | La variabile assegnata ad un'azione non può trovarsi su un driver interno. |
| VERNAME>(<AUFVAR>):l´azione '<Nome azione>'esiste già! | Le seguenti azioni possono essere configurate solo una volta per ogni variabile di azione e gruppo comandi:<br>▸ Comando persistente con lo stesso stato di comando.<br>▸ Correzione manuale con la stessa direzione di switch. |

| Testo del messaggio | Descrizione |
|---|---|
| | ▸ Sostituzione con la stessa direzione di switch.<br>▸ Revisione con la stessa direzione di switch.<br>▸ Comando impulsivo<br>▸ Impostazione valore<br>▸ Rilascia<br>▸ Blocco<br>▸ Blocco accesso |
| VERNAME>(<AUFVAR>):azione '<Nome azione>':comando impulsivo e persistente non sono possibili per la stessa variabile di comando! | Comando impulsivo e persistente non devono essere usati insieme. |
| (<AUFVAR>) azione '<Nome azione>' del gruppo comandi '<VERNAME>' usa l´immagine '<GUID immagine>('<Nome immagine>') che non è del tipo Power! | Questo messaggio è un avviso. Per l´utente non sarà possibile eseguire nessuna operazione di gestione. |
| (<AUFVAR>) l´azione '<Nome azione>' del gruppo comandi '<VERNAME>' usa l'immagine '<GUID immagine>' che non esiste! | All'azione è assegnata un´immagine che non esiste. |
| VERNAME>(<AUFVAR>):interblocco-PV '<VARNAME>' non esiste! | La variabile di condizione sostituita non esiste. |
| (<AUFVAR>) Variabile'<VARNAME>' di condizione di blocco azione del gruppo comandi '<VERNAME>' non esiste! | Variabile della condizione di blocco non esiste. |
| (<AUFVAR>) Variabile di azione '<VARANME>' per l'azione '<Nome azione>' del gruppo comandi '<VERNAME>' usa un altro gruppo comandi! | Le variabili di azione usate in un gruppo comandi non devono essere collegate a nessun gruppo comandi, oppure solo a quello in cui sono utilizzate. |
| (<AUFVAR>) variabile di comando <ACTVAR> non ha un interblocco compilato in modo valido!Azione <Nome azione> cancellata. | La variabile di azione usata nell'azione non ha un gruppo comandi compilato. Questo messaggio può essere anche un errore provocato da un altro. |

| Testo del messaggio | Descrizione |
|---|---|
| (<AUFVAR>) la variabile di comando <ACTVAR> usa la variabile di feedback <VARNAME>!Azione <Nome azione> cancellata. | Il gruppo comandi compilato della variabile di feedback contiene azioni la cui variabile non usa la stessa variabile di feedback di <AUFVAR>.<br>**Nota**: con la variabile di feedback non ci possono essere delle azioni che modificano altre variabili di feedback. |

## 5.4 Funzionamento a Runtime

Ogni volta che un utente inserisce un comando a Runtime, il sistema esegue automaticamente un watchdog timer in background.

### 5.4.1 Esecuzione di un comando

Questa descrizione della procedura di esecuzione di un comando con il modulo "Comandi" vale per i seguenti tipi di azione:

- Comando
- Comando automatico/remoto
- Comando forzato (solo in parte)
- Impostazione valore

> **Info**
>
> La spiegazione di come l´esecuzione di un comando possa influenzare la visualizzazione e la disponibilità degli elementi di controllo dell´immagine di tipo *Comandi* è contenuta nel capitolo Gestione nell´immagine "Comandi (A pagina: 195).

La procedura di esecuzione di un comando dipende dalle seguenti configurazioni:

#### PROPRIETÀ DELLE VARIABILI

- **Select Before Operate** (SBO) non attiva:
  In questo caso non viene eseguito nessun separato comando Select da un´azione.
  **Nota:** Un driver (per es.: DNP3_NG, oppure IEC850) può comunque eseguire un Select automaticamente. Questo, però, non ha nessun effetto per i "Comandi". Il modulo "Comandi"

reagirà in questo caso ad un Select non riuscito, come reagisce a un Operate/Execute non riuscito.

- **Select Before Operate** (SBO) attiva:
  In questo caso i "Comandi" inoltrano sempre un Select (*COT_act(6), SE*) al driver. Poi il sistema attende (indipendentemente dal tipo di **Watchdog timer** progettato) che l´intero processo di comando sia stato completato (incluso Operate).

  **Attenzione:** la proprietà della variabile **Select Before Operate** ha degli effetti decisivi sul **Watchdog timer**.
  Se **Select Before Operate** è attivo, indipendentemente dalla configurazione impostata per il watchdog timer, i pulsanti di azione (e le voci dei menù contestuali) vengono disattivati finché *COT* non riceve il valore *COT_accterm(10)* .
  Questo vale anche se per il "watchdog timer" sono state configurate le opzioni "*nessuno*" oppure "*solo tramite variabile di feedback*".
  Se non riceve il valore *COT_accterm*, il sistema si limita a settare un bit di stato *TIMEOUT* della variabile di feedback.

- **Annulla Operate** attiva:
  Se attivata, anche dopo un Operate può essere inviato al PLC un Cancel, non solo dopo un Select. In questo modo potranno essere interrotti anzitempo sia l´esecuzione del comando, che il watchdog timer attivo. La proprietà viene interpretata automaticamente nell´azione come un **Il timeout può essere interrotto** attivato.

> **Info**
>
> Se si configura una variabile con **Select Before Operate** attivo e il driver non supporta **COT** , non ci sarà nessuna reazione del driver ad un Select . Dopo lo scadere del **Timeout** configurato, l´immagine "Comandi" visualizzerà un messaggio che informa della condizione interna di interblocco "**Timeout per attivazione SBO**".

## TIPO DI WATCHDOG TIMER:

La proprietà **Watchdog timer** del gruppo comandi stabilisce quali condizioni debbano essere soddisfatte perché l´esecuzione dell´azione possa essere portata a termine con successo. Inoltre, la proprietà **Watchdog timer** determina per quanto tempo i "Comandi" debbano rimanere attivi per poter eventualmente inviare una disattivazione (Cancel) al PLC, per aggiornare i bit di stato della variabile di feedback e per garantire l´inoltro dell´azione tramite *comando auto/remoto*.

- nessuno
  - Senza **Select Before Operate**:
    Comando diretto al PLC ("fire & forget") - invia il comando al PLC e non attende un feedback.

- Con **Select Before Operate**:
  Il sistema attende che il processo COT sia completato. Non viene settato nessun bit di stato *TIMEOUT* , neanche se un **Timeout** è scaduto.

- *Solo tramite Cause of transmission (COT)*
  L´azione è conclusa a COT completato (quando il sistema ha ricevuto *COT_actterm(10)*).

- *Solo tramite variabile di feedback (RV)*
  L´azione è portata a termine con successo quando il valore della variabile di feedback corrisponde allo **Stato-Feedback/Direzione Switch** configurato nell´azione.

  - Con **Select Before Operate**:
    Il sistema attende che il processo COT sia completato. Anche quando un **Timeout** è scaduto, non viene settato nessun bit di stato *TIMEOUT* .

- *Tramite COT e RV*
  L´azione è portata a termine con successo quando tutte e due le condizioni descritte in precedenza sono soddisfatte.

**Nota:** ulteriori informazioni si trovano nel capitolo Watchdog timer (A pagina: 190).

## PROPRIETÀ NELL´AZIONE DI COMANDO:

- *A un livello*:
  Dopo un Select riuscito, i "Comandi" inviano automaticamente l´Operate/Execute al driver.

- *A due livelli*:
  Un Select riuscito attiva i pulsanti *Esegui 2°fase* e *Annulla* nell´immagine comandi:

  - Se si clicca sul pulsante *Esegui 2°Fase*,, i "Comandi" inviano al driver un Operate/Execute (*COT_act(6)*, senza *SE*) .

  - Se si clicca su *Annulla*, invece, i "Comandi" inoltrano al driver un Cancel (*COT_deact(8)*, *SE*).

- **Timeout**:
  Il valore configurato qui stabilisce quanto tempo il sistema attende la riposta del PLC. Rispettivamente:

  - Dopo che è stato settato un comando Select.

  - Dopo che è stato settato un comando Execute.

  - Dopo che è stato settato un comando Cancel.

- **Il timeout può essere interrotto**:
  Se questa proprietà è attiva, l´utente può interrompere un **Watchdog timer** timeout non ancora scaduto, per esempio, mentre cerca di sincronizzare nel PLC le frequenze delle reti elettriche. Nell´immagine "Comandi", il pulsante **Annulla** rimane attivo e abilitato all´uso mentre il comando Execute viene eseguito. A seconda di come è stata configurata la proprietà della variabile **Annulla Operate**, sarà anche possibile inviare una notifica dell´avvenuta interruzione del timeout al PLC.

**Nota**: non tutti i protocolli Energy offrono la possibilità tecnica di terminare un Operate. Per questa ragione, non tutti i driver Energy sono in grado di inoltrare un Cancel al PLC.

### 5.4.1.1 Select before Operate

**Select before Operate** è una procedura dei protocolli Energy (per es. DNP3, IEC61850. oppure IEC60870-101/104). Questa procedura prevede che al PLC venga inviata anzitutto una "reservation/pre-assignment", il cosiddetto comando *Select*. Solo se questo "pre-assignment" del PLC è riuscito, verrà poi inviato mediante il driver (via "Comandi") il corrispondente comando *Execute*.

Nel corso di questo processo, i driver di CD_PRODUCTNAME> aggiornano i seguenti bit di stato (tramite le variabili di comando):

- *SE_870, COTx*
- *N_CONF*, se la configurazione prevede che sia aggiornato.

Questi bit di stato, come anche il bit NET-SEL, non possono essere configurati dal progettista. Vengono settati dal relativo driver, o dai moduli di zenon.

La proprietà **Watchdog timer** ha effetto solamente sul processo di esecuzione del comando Execute. Il comando Select non è influenzato dal **Watchdog timer** . Dopo l´invio di un Select, l´azione di comando attende che sia trascorso l´intervallo di tempo configurato nella proprietà **Timeout** (gruppo di proprietà **Opzioni** dell´azione di comando).

In questo lasso di tempo può succedere che:

- Il PLC non reagisca
- Il PLC reagisca negativamente
- Il PLC reagisce positivamente
  - L´utente non invii un Execute o Cancel

#### CANCELLAZIONE DI UNA SELECT

Indipendentemente dal tipo di **Watchdog timer** configurato, per la cancellazione di una Select (Cancel) vale quanto segue:

1. Se per la variabile di comando è stata attivata la proprietà **Select Before Operate** (gruppo "Imposta valore"), l´utente potrà cancellare una **Select** per comandi **a doppio livello** (proprietà **Due stadi** dell´azione di comando attivata). Dopo un Select (COT=7, SE) riuscito, i "Comandi" potranno inviare un Deactivation (COT=8, SE) quando si clicca sul pulsante **Annulla**.
2. Poi il sistema attenderà la risposta del PLC, oppure che scada un **Timeout** .
   L´azione viene terminata:
   - Quando il **tempo di timeout** configurato scade.

- Quando il PLC conferma la cancellazione (COT=9, any SE or PN).
  La ricezione di un COT=9 provoca la cancellazione del bit di stato PROGRESS .

3. Il tempo inizia a scorrere nel momento in cui l´utente clicca sul pulsante **Cancel**. L´intervallo di tempo precedente - quello durante cui l´azione attende un Select - non ha nessun effetto sul periodo di tempo in cui l´azione attende una conferma di cancellazione.
4. La variabile di feedback non riceve un bit di stato TIMEOUT .
5. Vale sempre quanto sopra descritto, indipendentemente dalla configurazione della proprietà **Watchdog timer**.

**Nota:** il valore del bit *PN* - Positive(0)/Negative(1) - viene scritto anche come valore sul bit di stato *N_CONF* della variabile di azione.

### 5.4.1.1.1 SBO - nessuna reazione del PLC

Anzitutto, i "Comandi" inviano un Select al driver. Mentre l´azione attende una reazione del PLC, tutti i pulsanti dell´immagine di tipo *Comandi* sono visualizzati in color grigio (disabilitati).

Dopo lo scadere dell´azione **Timeout** , viene visualizzato un messaggio nell´immagine “Comandi”. Questo messaggio viene visualizzato nel campo del testo di interblocco *Condizione di interblocco interna* "*Timeout per attivazione SBO*".

In questo caso, sarà abilitato all´uso solo il pulsante **Annulla**. Tutti gli altri pulsanti dell´immagine “Comandi” continueranno ad essere visualizzati in color grigio (non abilitati).

Anche gli inserimenti del menù contestuale non saranno attivi. u

**Nota:** in questo caso la variabile di feedback non riceve né un bit di stato *TIMEOUT* , né un bit di stato *PROGRESS* .
La stessa cosa vale anche per Select , indipendentemente da quale valore sia stato configurato per il **Watchdog timer** . La procedura è uguale per le azioni a due livelli e a un livello.

### 5.4.1.1.2 SBO - reazione negativa del PLC

I "Comandi" causano l´invio di una Select (*COT_act(6) + SE*) da parte del driver. In caso di risposta negativa da parte del PLC (*COT_actcon(7) + SE + PN*=1), non si continua ad attendere.

- Se si clicca sul pulsante **Cancel** , viene eliminato il bit di stato *PROGRESS* . In questo caso, la variabile di feedback non riceve un bit di stato *TIMEOUT* .
- Se un´azione riceve una risposta negativa a Select, viene visualizzato un messaggio corrispondente nel campo del testo di interblocco: condizione di interblocco interna "*SBO*

*rifiutato*".
In questo caso, sarà abilitato all´uso solo il pulsante **Cancel**. Tutti gli altri pulsanti dell´immagine "Comandi" sono visualizzati in color grigio (non attivi).

Anche gli inserimenti del menù contestuale non saranno abilitati all´uso.

La stessa cosa vale anche per Select , indipendentemente da quale valore è stato configurato per il **Watchdog timer** . La procedura è uguale per le azioni a due livelli e a un livello.

**Nota:** il valore del bit *PN* - Positive(0)/Negative(1) - viene scritto anche come valore sul bit di stato *N_CONF* della variabile di azione.

### 5.4.1.1.3 SBO - reazione positiva del PLC

Se il PLC reagisce positivamente ad una Select (*COT_actcon(7)* + *SE*) (cioè Select confermato), l´azione passa al livello successivo => esecuzione

- I "Comandi" termina l´attesa di un Select.
- Sulla variabile di feedback viene settato il bit di stato *PROGRESS*. Tuttavia, questo succede solo se il valore corrente della variabile di feedback è diverso da quello del comando.

Quando poi la Select è stata confermata, si verifica quanto segue:

a) Azioni a un livello:
I "Comandi" inviano automaticamente un Operate/Execute (*COT_act(6)*, no SE) al PLC.

b) Azioni a due livelli:
Si attivano i pulsanti **Esegui 2°fase** e **Annulla** nell´immagine di tipo "Comandi". Se un utente conferma il pulsante **Esegui 2°fase**, i "Comandi" inviano un Operate/Execute al PLC.

Il bit *PROGRESS* viene resettato se il PLC conferma l´Execute (*COT_actcon(7*)), oppure dopo lo scadere del susseguente **Watchdog timer**.

### 5.4.1.1.4 SBO - reazione positiva del PLC, ma l´utente non invia un Execute o Cancel

Se, dopo un Select riuscito, l´utente non invia né un Execute , né un Cancel , il sistema attende l'interazione dell'utente senza specificare un tempo di risposta. Se il PLC supporta un **Select Timeout**, può accadere che, a causa di **Select Timeout** , il tempo scada mentre si attende l´interazione utente e che, di conseguenza, il Select non sia più valido. In questo caso, il PLC invierà un Select-Termination (*COT=10*, *SE*, *PN=1*). Se, nonostante il Select-Termination del PLC, l´utente invia un Execute , i "Comandi" prima di tutto invieranno automaticamente un nuovo Select .
Il sistema smetterà di inviare un Select , o un Cancel al PLC solo dopo che l´utente avrà cliccato sul pulsante **Annulla** dell´immagine "Comandi".

**Nota:** rilevante solo per le azioni a due livelli.

### 5.4.1.2 Watchdog timer

La più semplice forma di watchdog timer (non prevista per i driver Energy) è eseguita quando:

- Nel gruppo comandi, per la proprietà **Watchdog timer** è configurata l´opzione *Nessuno* o *Solo tramite variabile di feedback (RV)*;
- Per la variabile di comando non è stata attivata né la proprietà **Select Before Operate** (SBO), né la proprietà **Annulla Operate**.

Con questa configurazione, il watchdog timer verifica gli interblocchi e invia un comando al PLC. Poi attende e verifica se il valore della variabile di feedback cambia in conformità al comando. Se il **Timeout** del watchdog timer viene superato, sulla variabile di feedback viene impostato il bit di stato *TIMEOUT*. Se la proprietà **Scrivi bit di stato su variabili di comando** è attivata nel gruppo di comando, il bit di stato *TIMEOUT* viene impostato anche sulla variabile di comando.

Con i driver Energy (per **Select Before Operate** o processo *COT*), la Cause of transmission (COT) viene usata da zenon e PLC per scambiare informazioni riguardanti i comandi: se un comando deve essere scritto e se il processo di scrittura è riuscito o meno. Con i driver Energy, la variabile di comando riceve un *COT* in base al livello del comando. In background, i "Comandi" possono poi controllare se la variabile di feedback cambia valore e se la variabile di comando modifica la *COT* in conformità al comando.

**Nota:** le modifiche di valore della variabile di feedback vengono prese in considerazione solo dopo *COT_act(6)*.

**Info**

Dai bit di stato *COTx* risulta un valore. Questo valore - come tutti gli altri bit di stato - può essere analizzato a Runtime tramite matrici di reazione multi-numeriche o multi binarie.

**Nota:** *COT* non è supportato solo dal driver IEC870, ma anche da alcuni altri driver Energy - in diversa misura. Alcuni driver supportano COT nonostante il protocollo in sé non contenga nessuna COT (per es. IEC850, DNP3). Per ulteriori informazioni, consultare la documentazione del driver.

#### WATCHDOG TIMER E CONDIZIONI DI INTERBLOCCO DELL´AZIONE:

Durante il watchdog timer vengono analizzati gli interblocchi:

1. In caso di esecuzione diretta (= senza **Select Before Operate**).
2. Quando viene attivato il Select (= prima del Select).
3. Dopo il Select OK - prima dell´Execute.

- La corrente azione di comando visualizza nell´elemento di controllo *Testo di interblocco* un´informazione relativa ad eventuali interblocchi attivi. L´utente li deve sbloccare. Per poterlo fare, però, deve disporre dei diritti utente corrispondenti. L´interblocco, poi, deve essere stato configurato come interblocco sbloccabile. Altrimenti sarà solo possibile annullare l´azione in questione.
- Se l´azione è annullata da un interblocco configurato, non verrà inviato nessun comando al PLC.
- Nel caso in cui sia già stato inviato un Select , la cancellazione avviene automaticamente. In questo caso, verrà inviata una disattivazione (Cancel).
- La variabile di feedback non riceverà un bit *TIMEOUT*. Se dovesse essere già stato settato un bit *PROGRESS*, quest´ultimo verrà resettato.

### CON UNA CONFIGURAZIONE "AD UN LIVELLO" DELL´AZIONE:

Se c´è un interblocco attivo nel primo livello, viene visualizzato il *testo di interblocco*, e il sistema attende una reazione di un utente. Se l´utente seleziona **On** oppure **Off**, si attiva il pulsante **Conferma**. Il valore viene poi inviato al PLC. Se l´utente clicca su **Annulla** ed è stato già eseguito un Select , l´azione invia una disattivazione (Cancel).

### CON UNA CONFIGURAZIONE "A DUE LIVELLI" DELL´AZIONE:

L´azione a due livelli analizza l´interblocco e visualizza un messaggio già nel corso del primo livello:

- Esecuzione diretta - nessun **Select Before Operate**:
  Vale per il momento in cui si clicca sul primo pulsante.
- attivo **Select Before Operate**:
  Vale per il momento in cui si riceve la conferma del Select , oppure quando il **Timeout** per il Select è scaduto.

Quando i clicca sul pulsante per sbloccare l´interblocco, si attiva il pulsante **Esegui 2°fase**. Se si clicca su questo pulsante, viene inviato un Execute al PLC. Se si clicca su **Annulla** ed è stato già inviato un Select , l´azione invia una disattivazione (*COT_deact(8)+SE*) al PLC.

Se non c´era nessun interblocco attivo nel primo livello prima della modifica delle condizioni e prima che l´utente cliccasse sul pulsante **Conferma**, l´azione verificherà nuovamente le condizioni di interblocco. Se vengono rilevati degli interblocchi in attesa, verrà visualizzato un messaggio che ne informa l´operatore e il sistema attenderà una cancellazione da parte dell´utente.

**Nota:** in questo caso l´interblocco non può essere sbloccato da un utente.

**Info**

Le azioni a un livello si comportano nello stesso modo in tutte e tre i casi.

## WATCHDOG TIMER E RISPOSTE NEGATIVE DEL PLC:

- negativo
  Durante il watchdog timer, il PLC può reagire negativamente ad un Execute/Operate *(COT_actcon(7) + PN)*. Se riceve una reazione negativa ad un Execute , il sistema termina il watchdog timer.
- negativa
  Se dal PLC arriva una segnalazione negativa per Execution Termination *(COT_actterm(10) + PN)*, il watchdog timer non attenderà più che cambi il valore della variabile di feedback e verrà terminato immediatamente.

Il bit di stato*PROGRESS* verrà resettato. Non verrà settato il bit di stato *TIMEOUT* sulla variabile di feedback.

**Nota:** il valore del bit *PN* - Positive(0)/Negative(1) - viene scritto anche come valore sul bit di stato *N_CONF* della variabile di comando.

### 5.4.1.2.1 Cancellazione del watchdog timer

Se per un´azione di comando è stata attivata la proprietà **Il timeout può essere interrotto**, l´utente potrà terminare il watchdog timer - il secondo livello (Execute) dell´esecuzione - usando il pulsante "**Annulla**".

In questo caso, i "Comandi" invieranno la cancellazione al driver. Il driver (per es. il **driver IEC850**) inoltra una Cancel Request al PLC solo se in fase di configurazione è stata attivata la proprietà **Annulla Operate**. è possibile trovare questa proprietà nel gruppo **Imposta valore** delle proprietà del progetto.

Anche quando è stata attivata la proprietà **Annulla Operate** per la variabile di comando, l´utente potrà terminare il watchdog timer cliccando sul pulsante **Annulla** nell´immagine di tipo **Comandi**. Il sistema lo considera automaticamente come un **Il timeout può essere interrotto** attivato.

**Nota:** non tutti i driver che supportano la cancellazione di un Select, supportano anche la cancellazione di un Execute. Informazioni più precise si trovano nella documentazione dei diversi driver.

### 5.4.1.2.2 Watchdog timer solo tramite variabile di feedback (RV)

Il **Watchdog timer** tramite variabile di feedback è la forma più usata di monitoraggio a Runtime. Questo tipo di monitoraggio reagisce al cambiamento di valore della variabile di feedback. Il valore della variabile di feedback atteso sulla base del comando, viene configurato nella proprietà **Stato-Feedback/Direzione switch** - *ON/OFF*.

Risposte negative del PLC *(COT_actcon(7) + PN)* causano il termine del watchdog timer.

**Nota:** le modifiche di valore della variabile di feedback vengono prese in considerazione solo dopo *COT_act(6)* della variabile di comando. Le modifiche di valore precedenti vengono ignorate. Questa

situazione si può verificare, per esempio, quando il valore della variabile di feedback cambia già dopo un Select, senza che sia stato inviato un Operate/Execute.

### 5.4.1.2.3 Watchdog timer solo tramite Cause of transmission (COT)

Se per il **Watchdog timer** è stata configurata l´opzione *solo tramite COT* , il watchdog timer non reagisce al cambio del valore della variabile di feedback (RV), ma solo alla causa di trasmissione - i bit di stato *COTx* della variabile di comando.

**ESEMPIO SENZA SBO:**

Il processo in dettaglio:

1. Il valore e *COT_act(6)* vengono scritti sulla variabile di comando.
2. Sulla variabile di feedback viene settato il bit di stato PROGRESS .
3. Se il PLC riceve il valore *COT_act*, il sistema aspetta i valori successivi *COT_actcon(7)* e *COT_actterm(10)*.
4. Termine del processo:
   a) Il processo viene concluso quando si riceve un *COT_actterm*.
   b) Se, nel corso del timeout configurato, non si riceve nessun *COT_actterm*, accade quanto segue:
   - Il processo viene interrotto e viene attivato il bit di stato TIMEOUT della variabile di feedback.
   **Nota:** questo intervallo di tempo viene configurato nella proprietà **Timeout** dell´azione di comando.
5. Il bit di stato PROGRESS viene resettato.

### 5.4.1.2.4 Watchdog timer tramite COT (causa di trasmissione) e RV (variabile di feedback)

Se per il **Watchdog timer**è stata configurata l´opzione *via COT e RV* , il watchdog timer reagisce al valore della variabile di feedback (RV), e alla causa di trasmissione - i bit di stato *COTx* della variabile di comando.

**ESEMPIO SENZA SBO:**

Il processo in dettaglio:

1. Il valore e *COT_act(6)* vengono scritti sulla variabile di comando.
2. Sulla variabile di feedback viene settato il bit di stato PROGRESS .
3. Se il PLC riceve il valore *COT_act*, il sistema aspetta i valori successivi *COT_actcon(7)* e *COT_actterm (10)*.
4. Termine del processo:
   a) Il processo viene concluso se entrambe queste condizioni vengono soddisfatte:
   - Si è ricevuto un *COT_actterm*.

     e
   - Il valore della variabile di feedback corrisponde alla **direzione di switch** (proprietà **Stato-Feedback/Direzione switch**).
     Quale delle due condizioni si verifica per prima, non ha alcuna importanza. Non appena entrambe sono soddisfatte, il processo viene completato.

   a) Se solo una o nessuna delle due condizioni del punto 4 viene soddisfatta prima dello scadere del **Timeout** configurato nell´azione, accade quanto segue:
   - Il processo viene terminato e
   - Il bit di stato TIMEOUT della variabile di feedback viene attivato.
5. Il bit di stato PROGRESS viene resettato.

## 5.4.2 Tipo di immagine 'Comandi'

L´immagine di tipo "Comandi" consente di gestire i comandi a Runtime e di averne una visione generale. L´operatore può gestire i comandi usando pulsanti. Per l´immagine di tipo “Comandi” esistono diversi tipi di modelli (templates).

### 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 **Nome**.
   b) Nella proprietà **Tipo di immagine**, selezionare *Comandi*.
   c) Nella proprietà **Modello** 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.

### 5.4.2.1 Processo nell´immagine di tipo "Comandi"

L´immagine di tipo *Comandi* è caratterizzata da un processo che si articola in diversi stadi:

1. Inizializzazione:
2. Fase 1
   Specificazione dell´azione.
3. Sblocco
   Analisi degli interblocchi e richiesta di Select.
4. Fase 2
   Esecuzione del comando.
5. Attesa che il processo di esecuzione sia completato.

E un passaggio indipendente - "Blocco"

A seconda dello stadio del processo in cui ci si trova, gli elementi di controllo dell´immagine vengono aggiornati, alcuni vengono attivati, altri disattivati (nascosti).

**Nota**: la variabile del **driver di sistema** *[Comando] Step d'immagine* consente di visualizzare i diversi passaggi appena descritti.

## INIZIALIZZAZIONE:

Questo passaggio inizializza la gestione interna del processo. Poi c´è un immediato passaggio alla fase "Livello 1", senza interazione dell´utente.

L´inizializzazione viene eseguita indipendentemente dal modo in cui è stata aperta l´immagine:

- La variabile di feedback e quella di comando (se questa è la variabile di switch) vengono richieste dal driver. Nel corso di questo processo, il sistema verifica se queste variabili esistono. In caso di errore, viene generato un inserimento nei LOG.
- Viene attivato il bit di stato *NET_SEL* per la variabile di feedback.
- Vengono eseguite le impostazioni per la visualizzazione:
  - La proprietà **Immagine modale** e il titolo dell´immagine vengono impostati di conseguenza. **Nota:** il titolo del sinottico viene acquisito dalla proprietà **Titolo immagine da variabile feedback**.
  - I pulsanti cui non è assegnata nessuna azione vengono nascosti.
    Ulteriori informazioni su questo argomento si trovano nel capitolo Elementi bloccati o disattivati (A pagina: 199).

## LIVELLO 1

L´azione da eseguire può essere già specificata in questa fase. Per esempio, quando l´utente seleziona l´azione usando il menù contestuale. In questo caso, anche se l´immagine "Comandi" è già aperta per un´altra azione già eseguita, l´azione rimane specificata. Se non ne è stata ancora specificata nessuna, il sistema determina automaticamente l´azione da eseguire. Il risultato del processo di determinazione dell´azione da eseguire viene visualizzato nell´elemento di controllo *Azione/Comando attivi* dell´immagine "Comandi".

Il passaggio alla fase successiva "Sblocco" avviene:

- Cliccando su un pulsante di azione:
  In questo modo è l´utente a definire manualmente l´azione da eseguire.
  **Esempio:** **ON/OFF** (**Operazione specifica per il tipo di immagine**: *Azione N*).
- Cliccando sul pulsante **Esegui** (**Operazione specifica per il tipo di immagine**: *Esegui*);
  Il pulsante si riferisce all´azione specificata al momento.

L´azione da eseguire viene determinata quando viene aperta l´immagine "Comandi" (per es. quando si clicca sull´elemento di immagine). In questo momento, però, l´azione da eseguire non è ancora specificata, perché l´immagine "Comandi" può includere più azioni possibili. Il risultato del processo di determinazione dipende dagli elementi di controllo configurati nell´immagine e dalle azioni che sono collegate alla variabile di switch.

La determinazione viene eseguita sulla base dei seguenti criteri:

1. *Impostazione valore*
   Se nell´immagine è stato configurato un elemento di controllo per l´inserimento di *Valore variabile di comando* , o *Valore variabile di comando (Slider)*, ed esiste per la variabile di switch l´azione *Impostazione valore [Imposta valore]*.
2. *Modifica stati*
   Se nell´immagine è stato configurato un elemento di controllo *Imposta stato*, ed esiste per la variabile di switch l´azione *Modifica stati [nessuno]*.
3. *Blocco*
   Se l´immagine è stata aperta usando la funzione di **Cambio immagine** con la proprietà **Livello di partenza**impostata su *Blocco*, e il gruppo comandi contiene l´azione *Blocco*.
4. Se non è stato possibile determinare un´azione sulla base dei criteri sopra descritti, l´immagine "Comandi" verrà aperta senza azione attiva. In questo caso, i pulsanti d´inserimento e il pulsante **Esegui** saranno disattivati.

**Nota**: per questo motivo potete aprire per determinate azioni immagini di tipo *Comandi* che avete configurato e il focus viene posto automaticamente sul campo di inserimento rilevante caso per caso.

## SBLOCCO

Quando si usa il **menù contestuale**, questo passaggio viene attivato direttamente.

In questo passaggio, il sistema verifica se ci sono degli interblocchi in attesa. Solo se non viene rilevato nessun interblocco in attesa, si può passare al "Livello 2".

Contemporaneamente viene inviata una richiesta "Select " al PLC se per la variabile di comando la proprietà **Select Before Operate** è attiva. Si attende che il PLC confermi il Select , oppure che scada il **Timeout** definito nelle proprietà dell´azione. Se scade il timeout o c´è un rifiuto del Select da parte del PLC, viene visualizzato un corrispondente messaggio di interblocco non sbloccabile.

Se ci sono delle condizioni di interblocco in attesa, si passerà al passaggio successivo solo quando tutti gli interblocchi saranno sbloccati. Se la registrazione nella CEL non è stata disattivata nelle proprietà dell´azione (proprietà **Ometti inserimento CEL**), lo sblocco verrà registrato nella CEL.

Quando si clicca sul pulsante **Annulla** (**Operazione specifica per il tipo di immagine**: *Annulla*), si torna alla fase "Livello 1". Questo può essere necessario se c´è un interblocco attivo che non è sbloccabile. In questo caso, un Select eventualmente già attivo, verrà disattivato (Cancel).

## LIVELLO 2

In questo passaggio viene inviato al PLC il comando fondamentale (Operate).

Quando si clicca sul pulsante **Conferma** (**Operazione specifica per il tipo di immagine**: Esegui 2.*stadio*) e

- Esiste un Select valido

- Non c´è nessun interblocco in attesa

Il sistema inizia ad eseguire l´azione. Se è stata configurata una firma per questo pulsante (proprietà "Firma necessaria" attiva, gruppo "Autorizzazione" delle proprietà dell´elemento), l´esecuzione dell´azione inizierà solo dopo che l´identificazione tramite firma sarà riuscita.

Bit di stato della variabile di feedback:

- Il bit *PROGRESS* viene attivato.
- Il bit *TIMEOUT* viene disattivato se un'azione precedente ha attivato questo bit di stato.

### FASE 2 PER LE AZIONI A DOPPIO LIVELLO

In caso di esecuzione a doppio livello, il sistema attende sempre una conferma da parte di un utente prima di eseguire l´azione. Solo dopo che l´utente ha cliccato sul pulsante **Conferma**, il sistema procede a verificare di nuovo l´esistenza di interblocchi attivi. Se nel frattempo sono diventate attive delle condizioni di interblocco, il processo di esecuzione non inizierà. In questo caso, si dovrà tornare al "Livello 1" cliccando sul pulsante **Annulla** e si dovrà iniziare di nuovo la procedura di esecuzione del comando.

Se il bit di stato *NET_SEL* non è più attivo (per es. nel client di rete dopo un cambio di server nel sistema ridondante), verrà registrato un messaggio di errore. L´azione non verrà eseguita.

Se è scaduta la Select nel PLC (in questo caso la variabile di comando ha i bit di stato *SE_870* + *COT_actterm*(10) + *N_CONF*), verrà di nuovo inviata una richiesta di Select al PLC. In caso di conferma positiva, il sistema inizierà il processo di esecuzione. Se, però, il nuovo tentativo di attivazione SBO non dovesse riuscire, verrà visualizzato un messaggio che ne informa l´utente.

Se si clicca sul pulsante **Annulla** invece che su **Conferma**, si torna alla fase "Livello 1". In questo caso, un Select eventualmente già attivo, verrà disattivato (Cancel).

## ATTESA CHE IL PROCESSO DI ESECUZIONE SIA COMPLETATO.

In questa fase il sistema attende che l´azione venga eseguita completamente. La durata del processo di esecuzione dipende dal driver (o dal PLC) e dalla configurazione. Risposte negative del PLC causano l´interruzione del processo di esecuzione; per es.: una risposta negativa ad un Operate.

Perché il processo di esecuzione inizi, è necessario che tutti i seguenti punti siano soddisfatti:

- **Select Before Operate** configurato per la variabile di comando:
  Se il Select è stato confermato positivamente dal PLC, si attende Termination.
- Conclusione del **Watchdog timer** configurato (a meno che non sia stata configurata l´opzione *nessuno*).
- Conclusione della formazione fronte per l´azione *comando impulso*.
  **Nota**: il **Ritardo fronte** non viene eseguito se **Select Before Operate** è stato attivato nelle proprietà della variabile di comando.

Se è stata configurata la proprietà **Chiusura automatica** nelle proprietà dell´azione (gruppo "Immagine di comando"), l´immagine "comandi" verrà chiusa quando il processo di esecuzione sarà stato portato a termine. In caso contrario si tornerà alla fase "Inizializzazione".

Quando il watchdog timer è concluso, per i bit di stato della variabile di feedback vale quanto segue:

- Il bit *PROGRESS* viene disattivato.
- Se il watchdog timer si conclude con un errore, viene attivato il bit di stato *TIMEOUT* .

### BLOCCO ACCESSO

Questo passaggio diventa attivo quando l´immagine "comandi" viene aperta tramite la funzione di **Cambio immagine** e se per la proprietà della funzione **Livello di partenza** è stata configurata l´opzione *Blocco*. La particolarità di questa fase è che alcuni elementi di controllo dell´immagine non vengono visualizzati. Visibili sono solo gli elementi di controllo dei gruppi "Variabile di feedback" e "Blocco".

**Nota**: la funzionalità "Blocca/Sblocca" è disponibile anche in altre fasi, a patto che siano stati inseriti nell´immagine gli elementi di controllo corrispondenti.

Se è stata attivata la proprietà **Chiusura automatica** (gruppo "Impostazioni azioni"/"Immagine di comando") per l´azione *Blocco*, l´immagine verrà chiusa dopo che l´operatore avrà cliccato sul pulsante **Blocca** e **Sblocca**.

Questo passaggio non può essere passato ad un altro passaggio.

## 5.4.2.2 Elementi bloccati o disattivati

Perché le voci del **menù contestuale** e gli elementi di controllo dell´immagine "comandi" si attivino, devono essere soddisfatte alcune premesse: Visto che queste ultime riguardano più elementi, le si documenta qui in modo riassuntivo.

Le voci del menù contestuale e gli elementi di controllo dell´immagine "comandi" aperta sono bloccati fino a **Chiudi** se:

- Un´altra immagine possiede già al momento il bit di stato *NET_SEL* attivo della variabile di feedback (per esempio tramite un client di rete).
- Per la variabile di apertura non è stato configurato nessun comando.
- Non esiste una variabile di feedback.
- La variabile di feedback non ha ancora ricevuto nessun valore.
- Lo stato *INVALID* o *OFF* è attivo per la variabile selezionata.
  **Eccezione**: *Comando forzato*, *Sostituzione*
- La variabile di feedback per i "Comandi" è stata bloccata:

- E' settato il bit di stato *M1*, ), cioè è settato il blocco comandi per la variabile di feedback.

  **Eccezione**: gli elementi di controllo per l´azione *Blocco*

- È in esecuzione un´azione per la variabile di comando e il watchdog timer non è ancora concluso.
  **Eccezione**: in questo caso il pulsante **Annulla** può essere attivo (a seconda di quanto impostato in fase di progettazione).
- Il sistema attende la conferma del Select (SBO).
- Vengono trasferiti i dati del blocco.
- I dati del blocco non sono validi.
- L´utente attualmente registrato non ha il livello di autorizzazioni necessario

## SBLOCCA

Uno sblocco sarà possibile solamente se:

- Il livello di autorizzazione dell´utente registrato consente l´esecuzione.
- In conformità alla configurazione dell´interblocco:
  - Sia stata attivata la proprietà **Sbloccabile** del corrispondente gruppo utenti.
  - Se è stato selezionato lo stato *sbloccabile* nella **Configurazione ALC**.

## AZIONE "BLOCCO" DA MENÙ CONTESTUALE

Se l´immagine "comandi" viene aperta da un´azione *Blocco*, saranno visibili solo i seguenti elementi di controllo:

- Variabile di feedback (Nome)
- Variabile di feedback (identificazione)
- Variabile di feedback (valore)
- Variabile di feedback (stato)
- Variabile di feedback (unità di misura)
- Blocco accesso
- Utente
- Accetta codice di blocco

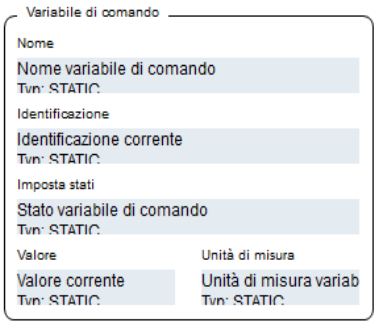
Gli altri elementi di controllo progettati nell´immagine verranno esclusi dalla visualizzazione.

### 5.4.2.3 Elementi di controllo - Gruppo: Azione/Comando

| Elemento di controllo | Descrizione |
|---|---|
| Azione / Comando attivi | Tipo di azione di comando attivata (**Tipo di azione**).<br><br>Esempi: *Comando persistente*, *Richiedi valore di feedback*). |
| Direzione di switch | Valore della proprietà **Stato-Feedback/Direzione switch** configurata per l´azione attiva.<br><br>A seconda dell'azione attiva, viene visualizzato il seguente testo:<br>▸ Comando<br>▸ Revisione<br>▸ Correzione manuale<br>▸ Sostituisci:<br>Testo da valore limite, dipendente della direzione di switch.<br>▸ Stato: ON o OFF<br>▸ Altre: vuoto. |

**Nota**: Le informazioni sono visualizzate anche nelle variabili del **driver di sistema** *[Comandi] Identificazione dell´azione* e *[Comandi] Parametri per l'azione*.

### 5.4.2.4 Elementi di controllo - Gruppo: Variabile di comando

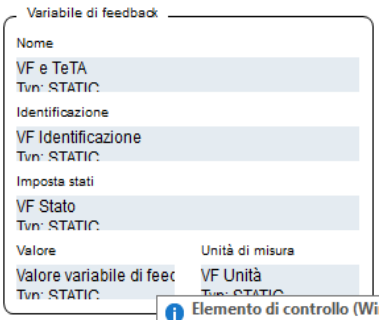



| Elemento di controllo | Descrizione |
|---|---|
| **Nome** | Nome variabile di comando |
| **Identificazione** | Identificazione variabile di comando |
| **Stato** | Contiene le descrizioni brevi dei bit di stato per la variabile di azione.<br><br>Esempio:<br>▸ Bit per COT<br>▸ Stato SE_870 durante Select<br>▸ Stato N_CONF (PN-Bit) in caso di risposta negativa da parte del PLC.<br><br>**Nota:** l´azione *Modifica stati* contiene i bit di stato pianificati della variabile di feedback. |
| **Valore** | Valore corrente della variabile di comando, oppure campo di inserimento per l´azione comando *Impostazione valore*.<br><br>**Nota:** con i driver che consentono anche la lettura delle variabili di comando da parte del PLC, durante il processo di esecuzione dell´azione questo valore cambia da uno esistente a quello corrente. La visualizzazione del valore viene aggiornata solamente con COT=7 (COT_actcon) , o WR-SUC .<br><br>▸ Se è stata configurata "Impostazione valore", vale quanto segue:<br>Il valore da settare per l´azione *Imposta valore* viene indicato mediante questo |

| Elemento di controllo | Descrizione |
|---|---|
| | elemento di controllo. Quando ci si clicca sopra, questo elemento di controllo passa alla modalità di modifica ed è possibile inserire il valore desiderato. Per chiudere la modalità di modifica, cliccare sul tasto **Ins**. Tuttavia, il nuovo valore viene impostato solo quando si clicca sull´elemento di controllo **Conferma**.<br><br>L´elemento di controllo è bloccato se:<br>▸ La variabile di feedback ha settato lo stato REVISION(9).<br>▸ Non è attiva nessuna azione.<br>▸ L'immagine non si trova nella fase "Livello 1". |
| **Unità di misura** | Unità di misura della variabile di comando. |

**Nota**: il nome viene visualizzato anche nella variabile del **driver di sistema** *[Comandi] Nome variabile di comando*.

### 5.4.2.5 Elementi di controllo - Gruppo: Variabile di feedback




| Elemento di controllo | Descrizione |
|---|---|
| **Nome** | Nome della variabile di feedback. |
| **Identificazione** | Identificazione della variabile di feedback. |
| **Stato** | Contiene le descrizioni brevi dei bit di stato per la variabile di feedback. |
| **Valore** | Valore corrente della variabile di feedback. |
| **Unità di misura** | Unità di misura della variabile di feedback. |

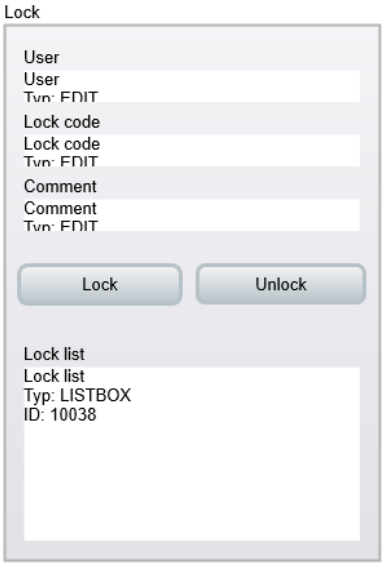
**Nota**: il nome viene visualizzato anche nella variabile del **driver di sistema** *[Comandi] Nome variabile di comando*.

### 5.4.2.6 Elementi di controllo - Gruppo: Seleziona/Esegui

| Elemento di controllo | Descrizione |
|---|---|
| on | Tasto di comando del primo livello, per es. per chiudere un interruttore.<br><br>Quando è attiva l´opzione **SBO** per la variabile di comando - invia un Select al PLC.<br><br>**Nota:** visibile solo in livello 1. |
| off | Tasto di comando del primo livello, per es. per aprire un interruttore.<br><br>Quando è attiva l´opzione **SBO** per la variabile di comando - invia un Select al PLC.<br><br>**Nota:** visibile solo in livello 1. |
| Conferma | Pulsante di comando del secondo livello - Execute/Operate.<br><br>Conferma l´esecuzione del comando dopo la conclusione della verifica dell´esistenza di eventuali interblocchi in attesa e dopo una conferma positiva del Select da parte del PLC.<br><br>**Nota:** visibile solo in livello 2. |
| **Annulla** | Tasto di comando di secondo livello - Cancel. Termina il processo di esecuzione dei “comandi” e torna alla fase "1° livello".<br><br>**Nota:** visibile solo in livello 2. |
| **Chiudi** | Chiude l´immagine comandi nel Runtime di zenon. |

**Nota**: la variabile del **driver di sistema** *[Comando] Step d'immagine* consente di visualizzare i diversi passaggi di esecuzione nell´immagine “comandi”.

### 5.4.2.7 Elementi di controllo - Gruppo: Blocco accesso




Gli elementi di controllo del gruppo **Blocco** sono bloccati se nel gruppo comando non è stata configurata nessuna azione *Blocco*.

| Elemento di controllo | Descrizione |
|---|---|
| Utente | Campo di inserimento per indicare l´identificazione utente per il blocco. |
| Codice di blocco | Campo di inserimento per indicare il codice di blocco specifico per l'utente. |
| Commento | Testo facoltativo relativo al blocco che può essere digitato dall´utente. |
| Blocca | Attiva un blocco tramite l´utente indicato nell´elemento di controllo **Utente**.<br><br>**Nota:** questa azione viene protocollata nella Lista eventi cronologica (se non si è previsto il contrario in fase di configurazione). |
| Sblocca | Elimina il blocco causato dall´utente indicato nell´elemento di controllo **Utente**.<br>Questo è garanzia del fatto che un utente possa eliminare solamente i blocchi che lui stesso ha settato.<br><br>**Nota:** questa azione viene protocollata nella Lista eventi cronologica (se non si è previsto il contrario |

| Elemento di controllo | Descrizione |
|---|---|
| | in fase di configurazione). |
| Lista blocchi | Lista dei blocchi attivi:<br>▸ Utente<br>Nome dell´utente che ha attivato il blocco.<br>▸ *Tempo di blocco*<br>Time stamp dell´interblocco.<br>▸ Commento<br>Testo per l´interblocco. |

## 5.4.2.8 Elementi di controllo - Gruppo: Interblocchi

| Elemento di controllo | Descrizione |
|---|---|
| Testo di interblocco | L´interblocco attivo (A pagina: 164) sulla base della configurazione, oppure i testi dell´interblocco topologico ALC (A pagina: 35). |
| Sblocca | Questo pulsante sblocca un interblocco in attesa e sbloccabile.<br>**Nota:** questo elemento di controllo viene visualizzato solo nel caso in cui l'immagine si trovi nello stadio "Sblocca" (capitolo: **Processo nell´immagine di tipo "Comandi"**).<br>L´elemento di controllo è bloccato se il blocco in attesa non è sbloccabile. |

**Nota**: i testi di interblocco sono visualizzati anche nella variabile del **driver di sistema** *[Comando] Messaggio di interblocco*.

### 5.4.3 Aggiorna progetto Runtime

Quando si esegue il reload di una configurazione dei “Comandi” a Runtime, bisogna tenere presente quanto segue:

- Se sono attivi un watchdog timer, una formazione fronte o il SBO, il reload viene rimandato finché questi processi non saranno conclusi.
- Un'immagine di tipo *Comandi* aperta viene chiusa e il processo viene riavviato dopo il reload in dipendenza dalla fase in cui si trovava prima del reload:

| Fase prima del reload | Comportamento dopo il reload |
|---|---|
| Livello 1 | L´immagine viene riaperta per il livello 1. |
| Sblocco oppure 2° livello | Viene attivato il livello "Fase di sblocco" La verifica degli interblocchi viene eseguita un´altra volta. |
| Blocco accesso | Il blocco viene riattivato. |

- Prima della riapertura dell´immagine, il sistema provvede a determinare nuovamente la variabile di feedback, quella di condizione, il gruppo comandi e l´azione. Se uno di questi oggetti non esiste più, gli elementi di controllo dell´immagine vengono bloccati a Runtime.
- Se per la variabile che serviva da trigger per i “Comandi” è stato cancellato o modificato il gruppo comandi, l´immagine verrà aperta con elementi di controllo bloccati. In questo caso, l´immagine dovrà essere aperta una seconda volta, oppure si dovranno eseguire di nuovo i "Comandi".
- Se è stato cancellato o modificato il gruppo comandi nella variabile di feedback, verranno eliminati dalla variabile tutti i blocchi causati dai "comandi".
- Se un utente che aveva attivato un blocco comandi non esiste più, viene cancellato il blocco. Il bit di stato *M1* e il file *LOCK.BIN* vengono aggiornati di conseguenza.

### 5.4.4 Registrazione nella CEL

Oltre alle azioni di commutazione, le seguenti azioni utente vengono registrate nella CEL:

| Parametro | Descrizione |
|---|---|
| Sblocca | Lo sblocco di un blocco in attesa viene registrato nella CEL. |
| Sblocca tutti | Per ogni interblocco sbloccato viene generato un inserimento CEL corrispondente. |
| Esegui azione | Se l'impostazione "Sopprimi inserimento CEL" non è stata attivata nelle proprietà dell´azione di comando, l'esecuzione dell'azione stessa verrà protocollata nella CEL. |

### 5.4.5 Cambio server in un sistema ridondante

Quando il Server-Standby assume il ruolo di server primario, i driver del nuovo server primario svolgono le operazioni di scrittura sui PLC. Per questa ragione, un **Select Before Operate** in corso verrà interrotto.

Anche la gestione del **Select in rete** - bit di stato *NET_SEL* - della variabile di feedback del server primario precedente al cambio di ridondanza, non potrà essere assunta dal nuovo server; il processo di esecuzione dei "Comandi", dunque, dovrà essere iniziato di nuovo.

Si prega di tener presente il comportamento del Runtime (A pagina: 208) quando il cambio di ridondanza viene inizializzato dall´utente e non dal fatto che il server primario smette di funzionare.

### 5.4.6 Termina Runtime

Finché ci sono delle azioni attive nel sistema, la chiusura regolare del Runtime (per esempio mediante una chiamata funzione) viene ritardata.

Anche se c´è un processo **Select Before Operate** in corso, la chiusura del Runtime di zenon verrà ritardata. Se **Select Before Operate** è attivo, il sistema lo disattiva (Cancel) automaticamente.

**Info**

Questa situazione si verifica soprattutto in caso di esecuzione ad un livello dell´azione di comando *comando impulso*, con watchdog timer e/o formazione fronte. Il Runtime verrà chiuso solo dopo l´esecuzione dell´azione.

### 5.4.7 Blocco della variabile di feedback

Una variabile di feedback è bloccata se è stato settato il bit di stato utente *M1*.

Nell´azione *Blocco*, il blocco può essere attivato o disattivato inserendo il nome utente e il **Codice di blocco** (configurato nella identificazione utente). Un utente può attivare un blocco per ogni variabile di feedback. Più utenti possono bloccare la stessa variabile di feedback.

I blocchi attivi sono salvati nel file *LOCK.BIN* in modo ritentivo e vengono presi in considerazione anche dopo un riavvio del sistema.

**Info**

Viene eseguito un update automatico dei blocchi nella rete di zenon. Per questa ragione, i blocchi possono essere utilizzati anche in un sistema ridondante.