


4.3 APPRENDIMENTO IN LINGUAGGIO FBD (SCHEMA A BLOCCHI FUNZIONALI)

4.3.1 Introduzione

4.3.1.1 Linguaggio FBD: un linguaggio ricco di possibilità

Zelio Logic può essere programmato in FBD (Fonction Bloc Diagram, Schema a blocchi funzionali), un linguaggio grafico che offre numerose possibilità. Zelio Soft permette inoltre di aggiungere funzioni SFC-Grafcet all'applicazione.

4.3.1.2 Accesso alla guida

Zelio Soft 2 dispone di una guida, accessibile tramite la barra dei menu facendo clic sul menu ? e quindi su **Guida in linea** oppure direttamente sull'icona , disponibile nella barra degli strumenti.

Per accedere direttamente alla guida in linea riguardante la funzione utilizzata, fare clic su ? nella finestra di definizione dei parametri della funzione. A questo scopo, fare doppio clic sul blocco corrispondente.

4.3.1.3 Barra degli strumenti

La barra degli strumenti contiene collegamenti rapidi a elementi del menu. Consente inoltre di selezionare la **modalità**: Modifica, Simulazione o Controllo. Posizionando il cursore sull'icona di un pulsante è possibile visualizzare l'azione che vi è associata.



4.3.2 Immissione di un programma in FBD

4.3.2.1 Modalità

Una volta selezionato il modulo e il linguaggio FBD, è possibile creare l'applicazione.

Il numero di riferimento Zelio Logic selezionato viene visualizzato in basso a destra **(1)**:



Il software propone tre modalità: la **modalità Modifica (1)**, la **modalità Simulazione (2)** e la **modalità Controllo (3)** (Supervisione). È possibile selezionare la modalità nel menu **Modalità** oppure nella barra degli strumenti in alto a destra. La modalità selezionata viene visualizzata a sinistra delle tre icone **(4)**:



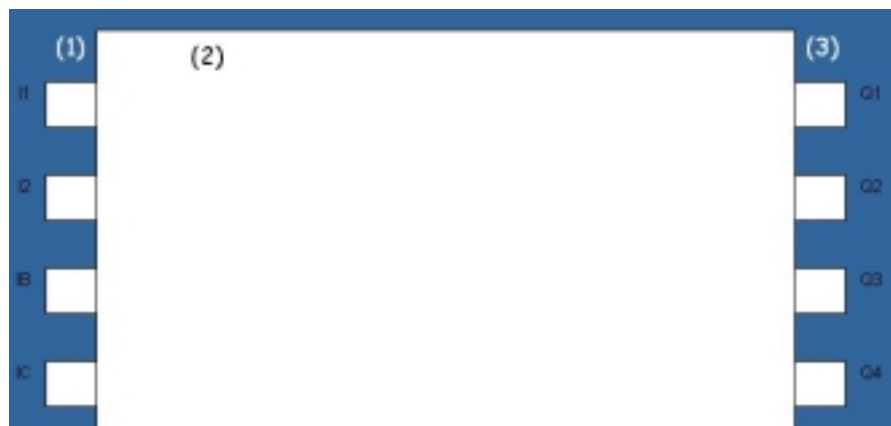
La **modalità Modifica** consente di modificare il programma e la finestra di supervisione. Questa è la modalità selezionata in modo predefinito. La **modalità Simulazione**

permette di simulare il programma prima di trasferirlo al modulo. La **modalità Controllo** consente di visualizzare in tempo reale lo stato degli ingressi e delle uscite del modulo. Per la modalità simulazione e la modalità supervisione è disponibile una **finestra di supervisione**. In essa è possibile visualizzare lo stato degli ingressi e delle uscite precedentemente scelti e posizionati. In tal modo, è possibile avere gli elementi essenziali dell'applicazione, in modo da gestirli in modo efficace. Le funzioni di disegno permettono di illustrare l'applicazione.

4.3.2.2 Modalità Modifica: programmazione dell'applicazione

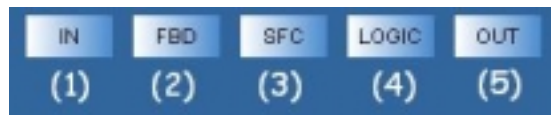
Immissione di un programma sullo schema di cablaggio

Una volta selezionato il tipo di modulo e il linguaggio FDB, viene visualizzato lo schema di cablaggio:



Per impostazione predefinita, il programma si trova in **modalità modifica**. Lo schema presenta gli ingressi (1) e le uscite del modulo (3) e un'area riservata alla programmazione a blocchi (2).

Per creare un blocco sullo schema, selezionare il tipo di blocco posizionandosi sull'icona corrispondente in fondo allo schema:



(1) Ingressi

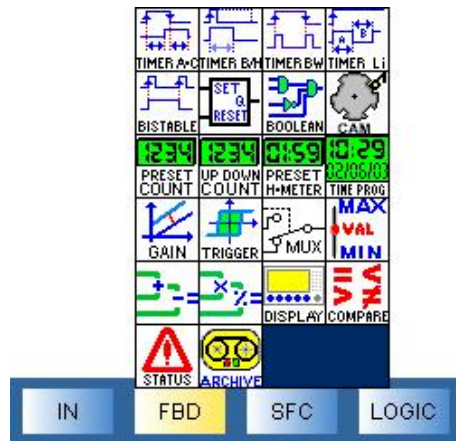
(2) Funzioni FBD

(3) Funzioni Grafcet/SFC

(4) Funzioni logiche

(5) Uscite

Quando si posiziona il puntatore del mouse su una di queste icone, viene visualizzato l'elenco degli elementi disponibili:



Per posizionare i blocchi, premere e tenere premuto il pulsante del mouse sull'elemento desiderato e trascinarlo sullo schema di cablaggio. Quando non è possibile posizionare il blocco in un'area particolare, viene visualizzato il simbolo

Una volta posizionati i vari blocchi, è possibile collegarli tra loro: fare clic e tenere premuto il pulsante del mouse partendo dall'uscita > del primo blocco fino all'ingresso > del secondo blocco e rilasciare il pulsante.

Per creare un'applicazione:

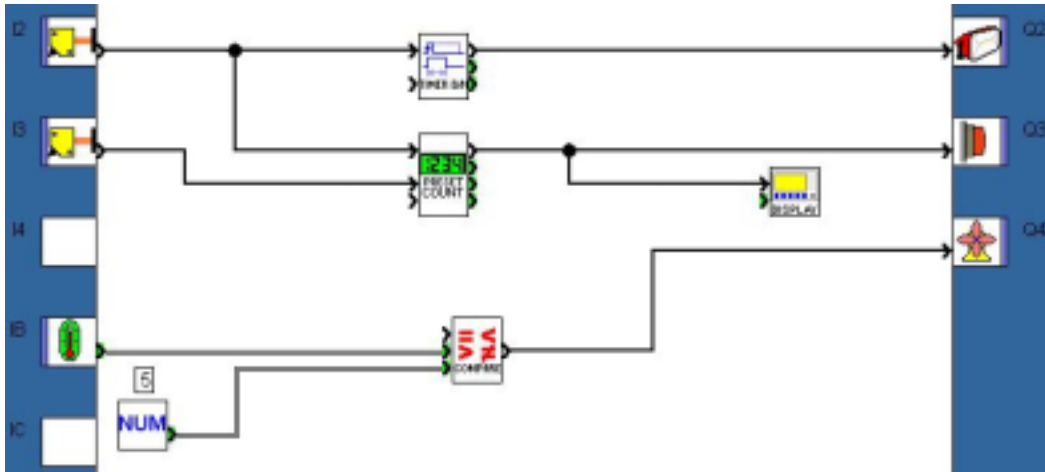
Selezionare i blocchi di ingressi e posizzionarli sugli appositi riquadri, selezionare i blocchi di uscite e posizzionarli sui riquadri corrispondenti. Selezionare quindi i blocchi funzione ed eseguire il cablaggio tra i vari punti. Fare doppio clic sulle funzioni per definirne i parametri.

È possibile modificare il tipo di un ingresso o di un'uscita. Questa possibilità non comporta alcuna modifica dal punto di vista del funzionamento.

Per modificare il tipo di un ingresso o di un'uscita, fare doppio clic sull'icona e selezionare un alias.

Sullo schema di cablaggio, è possibile aggiungere un commento e dei disegni. A questo scopo, utilizzare il menu **Disegno**.

Esempio: si ipotizzi di dover gestire gli ingressi e le uscite da un parcheggio. Ogni ingresso **I1** attiva la luce per un minuto (uscita **Q2**) e incrementa il contatore. A ogni uscita, il contatore viene decrementato. Quando il parcheggio è pieno, con 25 vetture, si accende una spia (uscita **Q3**) e il modulo visualizza "PARCHEGGIO COMPLETO". Non appena la temperatura supera una determinata soglia, inoltre, si avvia un ventilatore (uscita **Q4**).



Fare clic sul collegamento seguente per accedere all'esempio:

[\(Esempio 11\)](#)



Finestra di supervisione

Selezionare **Finestra** e quindi **Supervisione**. È sufficiente trascinare gli ingressi/ uscite e i blocchi funzione desiderati dallo schema di cablaggio verso la finestra di supervisione. Per illustrare l'applicazione, utilizzare gli strumenti del menu **Disegno**. È anche possibile selezionare un'immagine di sfondo in formato Bitmap (.bmp). In questa finestra, è possibile visualizzare in modo esplicito, nel loro ambiente, gli elementi trascinati dallo schema di cablaggio. Quando si passa alla modalità simulazione o controllo, gli ingressi e le uscite vengono aggiornati. A questo punto è possibile forzare un ingresso come avviene con la finestra di modifica.


Configurazione del programma

La configurazione del programma consente di personalizzare il dossier attribuendovi un nome e specificando l'autore del progetto. È possibile inoltre regolare alcune configurazioni e selezionare il formato della data.

Per accedervi, fare clic sull'icona  che si trova nella barra di stato (in basso)

4.3.3 Funzioni

Nota: le descrizioni seguenti sono illustrate tramite esempi funzionali.

Per visualizzare gli esempi, selezionare l'icona .

Se il software Zelio Soft 2 è installato, facendo clic sul collegamento si apre l'applicazione. A questo punto, è possibile selezionare la modalità simulazione **(1)** e avviare il modulo **(RUN) (2)**.



Per ulteriori informazioni su una delle funzioni, consultare la guida in linea: fare doppio clic sul blocco e quindi clic su ?.

4.3.3.1 Ingressi



Ingressi digitali

È possibile personalizzare un'applicazione selezionando un'icona diversa in modo da visualizzare, ad esempio, un rilevatore di presenza o un pulsante luminoso. Per modificare l'icona, posizionare un blocco digitale sullo schema di cablaggio, quindi fare doppio clic su di esso. Sono disponibili vari tipi di ingressi digitali.



Ingressi analogici

Questo tipo di ingresso accetta tensioni in ingresso da 0 a 10 V, corrispondenti a un valore da 0 a 255.

È possibile personalizzare un'applicazione selezionando un'icona diversa in modo da visualizzare, ad esempio, un rilevatore di temperatura o un potenziometro.



Ingressi filtrati

È possibile inserire nel cablaggio degli ingressi digitali o analogici filtrati. Questi tipi di ingressi consentono di eliminare i disturbi.



Ingresso di un valore intero (NUM IN)

NUM 0 1

Costanti

Nel cablaggio è possibile utilizzare le costanti. Vi sono costanti analogiche e costanti digitali.



Orologio da 1 sec

È possibile cablare in ingresso un orologio da un secondo.



Cambiamento di ora legale/solare

L'uscita di questa funzione si trova nello stato ARRESTO durante tutta la durata dell'ora solare e passa allo stato AVVIO per tutta la durata dell'ora legale. Consente, ad esempio, di visualizzare a schermo il cambiamento dell'ora.



Pulsanti

Nell'applicazione è possibile utilizzare i quattro pulsanti del pannello frontale di Zelio **Z1**, **Z2**, **Z3**, **Z4**.

Esempi di ingressi

Fare clic sul collegamento seguente per accedere all'esempio:

[\(Esempio 12\)](#)



4.3.3.2 Uscite



Uscita digitale

È possibile personalizzare un'applicazione selezionando un'icona diversa in modo da visualizzare, ad esempio, un ventilatore o una resistenza di riscaldamento.

Per modificare l'icona, posizionare un blocco digitale sullo schema di cablaggio, quindi fare doppio clic su di esso. Sono disponibili vari tipi di uscite digitali.



Uscita di un valore intero (NUM OUT)



Uscita di retroilluminazione

Quest'uscita consente di gestire la retroilluminazione dello schermo del modulo.

Esempi di uscite

Fare clic sul collegamento seguente per accedere all'esempio:

[\(Esempio 13\)](#)



4.3.3.3 Blocchi funzione FBD (Function Bloc Diagram)

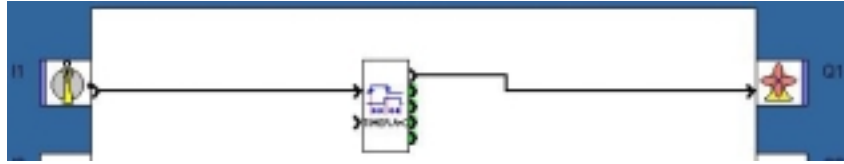
Nota: per accedere alla definizione dei parametri di queste funzioni, fare doppio clic sul blocco corrispondente.



Temporizzatore A/C

Permette di applicare al segnale d'uscita un ritardo di passaggio su ON oppure un ritardo di passaggio su OFF ovvero entrambi i ritardi in rapporto al segnale d'ingresso. Con questo blocco è possibile ottenere un interruttore funzione A o funzione C.

Di seguito è riportato il collegamento del temporizzatore A/C:



Esempio: per ridurre i consumi di una caldaia, l'avvio degli elementi di riscaldamento avviene in modo graduale. Dopo l'avvio del primo elemento di riscaldamento, il secondo si accende cinque secondi (cioè 50x100 ms) più tardi, e lo stesso avviene quando si spegne la caldaia.

Fare clic sul collegamento seguente per accedere all'esempio:

[\(Esempio 14\)](#)



Funzione di salvataggio dei dati LATCHING disponibile.



Temporizzatore B/H

Permette di portare allo stato alto il segnale di uscita per un periodo di tempo selezionato, attivato tramite un impulso in ingresso (funzione B) o quando l'ingresso si trova allo stato alto (funzione H).

Esempio: interruttore della luce delle scale. Quando si preme il pulsante, la luce resta accesa per due minuti. (funzione B).

Fare clic sul collegamento seguente per accedere all'esempio:

[\(Esempio 15\)](#)



Funzione di salvataggio dei dati LATCHING disponibile.



Temporizzatore BW

Fornisce un impulso della durata di un ciclo sul fronte di salita o di discesa ovvero su entrambi i fronti di un ingresso, in funzione della regolazione selezionata nei parametri.



Lampeggiante

Permette di generare impulsi sul fronte di salita dell'ingresso.

Funzione di salvataggio dei dati LATCHING disponibile.



Bistabile

Il principio di questo blocco è ben noto: si tratta infatti di un teleruttore. Il primo impulso porta l'uscita a 1, mentre il secondo la porta a 0.



Flip flop

Questo elemento è costituito da due ingressi: **R** e **S**. R indica Reset e S indica Set. Per attivare l'uscita, è sufficiente generare un impulso su S, mentre per disattivarla è necessario generare un impulso su R. La priorità serve per definire lo stato dell'uscita quando entrambe le entrate sono a 1.



Funzione booleana

Sono possibili quattro ingressi. L'uscita reagisce in funzione della tabella della verità descritta nei parametri.

Per accedere ai parametri della funzione booleana, fare doppio clic sul blocco oppure fare clic con il pulsante destro del mouse e selezionare la finestra di definizione dei parametri.

Esempio: realizzazione dell'espressione booleana $Q1 = (I1 + I2) \times (I3 + I4) = (I1 \text{ OR } I2) \text{ AND } (I3 \text{ OR } I4)$

Fare clic sul collegamento seguente per accedere all'esempio:

[\(Esempio 16\)](#)



Albero a camme

Questa funzione consente di realizzare un programmatore a camme.

Funzione di salvataggio dei dati LATCHING disponibile.



Contatore

Questa funzione permette di contare fino a un valore definito nella finestra di definizione dei parametri. Una volta raggiunto questo valore, l'uscita passa a 1 fino all'azzeramento, che avviene se viene scelta l'uscita fissa oppure dopo un determinato periodo di tempo se viene scelta l'uscita a impulsi. È possibile visualizzare il valore del conteggio e il valore massimo. È possibile contare da zero verso il valore definito (conteggio avanti) oppure dal valore definito verso zero (conteggio indietro).

Il blocco UP DOWN COUNT permette di mettere in ingresso il valore di preselezione programmabile con il blocco PRESET COUNT.

Esempio: si ipotizzi una macchina per la produzione di pezzi che fabbrica un pezzo ogni secondo. Ciò è mostrato dalla funzione lampeggiante Li (Tarresto=1s, Tavvio=0,1s). Per ogni pezzo prodotto, il contatore viene aumentato di 1. Quando il numero di pezzi fabbricati è pari a 5, la macchina si arresta e l'operatore deve imballarli. L'operatore preme quindi nuovamente il pulsante per azzerare il contatore e riavviare la produzione.

Fare clic sul collegamento seguente per accedere all'esempio:

[\(Esempio 17\)](#)



Funzione di salvataggio dei dati LATCHING disponibile.



Contatore orario

Questa funzione misura la durata dello stato a 1 dell'ingresso. Oltre una durata preselezionata, l'uscita cambia stato. Questo blocco, ad esempio, può servire come avviso di manutenzione per una macchina.

Funzione di salvataggio dei dati LATCHING disponibile.



Programmatore orario settimanale e annuale

Questa funzione permette di attivare o disattivare l'uscita in un momento preciso del giorno, della settimana o dell'anno. Questo blocco funziona secondo un principio basato sugli eventi. Per creare un evento, visualizzare la scheda **Parametri** e fare clic su **Nuovo** per creare un ciclo. Selezionare l'ora in cui si verifica l'evento e definire lo stato dell'uscita per quell'istante. È possibile selezionare la frequenza dell'evento. A questo scopo, utilizzare il calendario riportato sul lato destro della schermata. La scheda **Riepilogo** fornisce la descrizione degli eventi programmati.



Funzione guadagno

Questa funzione permette di utilizzare un fattore di scala ed è applicabile a tutti i dati analogici.



Trigger di Schmitt

L'uscita cambia stato se l'ingresso è inferiore al valore minimo e cambia nuovamente stato se l'ingresso è superiore al valore massimo. Se l'ingresso si trova tra i due valori, l'uscita resta invariata.

Questa funzione consente di impostare una soglia alta e una soglia bassa in rapporto a una variabile analogica.

Esempio: per regolare la temperatura di un locale, si decide di riscaldarla quando la temperatura arriva a 3°C sotto il setpoint e di spegnere il riscaldamento quando la temperatura supera il setpoint di 2°C. A questo scopo, si utilizza un trigger di Schmitt con in ingresso la temperatura ambiente, il setpoint massimo è pari al setpoint + 2°C e il setpoint minimo è pari al setpoint - 3°C.

Fare clic sul collegamento seguente per accedere all'esempio:

[\(Esempio 18\)](#)



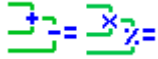
Funzione di moltiplicazione

Questa funzione permette di selezionare il canale A o il canale B come uscita.



Confronto di zone

Utilizzato per applicazioni che impiegano dati analogici.



Operazioni + - x /

La combinazione di questi due blocchi permette di realizzare numerose operazioni con le costanti numeriche.



Visualizzazione sul display LCD

Questo blocco permette di visualizzare il testo o un numero intero sul display LCD che si trova sul lato anteriore del modulo. È possibile, ad esempio, visualizzare un decimale partendo da un numero intero.

Esempio: si ipotizzi di visualizzare il numero di veicoli presenti in un parcheggio sotterraneo. Quando si raggiunge il numero massimo, che in questo caso è 10, viene visualizzato il messaggio "Parcheggio completo".

Fare clic sul collegamento seguente per accedere all'esempio:

[\(Esempio 19\)](#)



*Nota: dopo essere passati alla modalità simulazione e aver avviato il modulo, selezionare **3 Display** nel menu **Finestra** in modo da far comparire lo schermo del modulo. Sullo schermo del modulo, selezionare **FBD display** facendo clic una volta sul **pulsante inferiore** e quindi su **Menu/Ok**. I messaggi vengono visualizzati sullo schermo.*



Confronto di due valori

Questo blocco permette di confrontare due valori analogici grazie agli operatori =, >, >=, <, <=, !=. L'uscita è di tipo digitale e viene attivata se il confronto è vero.



Funzione stato modulo

Questa funzione permette di conoscere lo stato del modulo.



Funzione di archiviazione

Questa funzione propone in uscita varie informazioni, tra cui in particolare l'ora e la data, e consente di visualizzarle ad esempio sullo schermo e di modificarle.

Funzione di salvataggio dei dati LATCHING disponibile.

4.3.3.4 Grafcet/SFC (Sequential Function Chart, Schema di funzioni sequenziali)



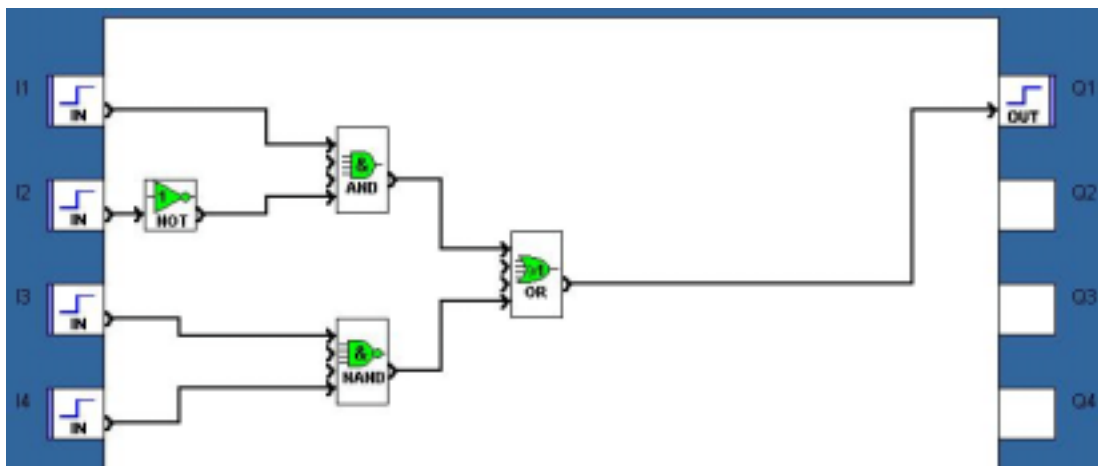
Le funzioni SFC sono assimilabili al linguaggio Grafcet. Il principio è semplice, poiché si tratta di una programmazione sequenziale e le fasi si succedono le une alle altre attraverso delle transizioni. Quando una fase è attiva, occorre attendere che la transazione che segue sia attiva per poter passare a quella successiva.

Nota: per un'applicazione che utilizza le funzioni Grafcet, vedere la Libreria delle applicazioni in linguaggio FBD al titolo "Illuminazione interna/esterna di un'abitazione (livello 2)".

4.3.3.5 Funzioni logiche



Esempio: $Q1 = [I1 \text{ AND } (\text{NOT } I2)] \text{ OR } [I3 \text{ NAND } I4]$



Fare clic sul collegamento seguente per accedere all'esempio:

[\(Esempio 20\)](#)



Nota: spesso è possibile semplificare il cablaggio sostituendo le funzioni logiche con un blocco booleano.