



Manuale Utente PG5.

Indice Generale

1. Guida Rapida PCD
2. Gestione Progetti
3. Configuratore di periferiche
4. Risorse PCD
5. Editore dei Simboli (Symbol Editor)
6. Programmazione FUPLA
7. Strutture dei Programmi
8. Programmazione Graftec
9. Programmazione in Lista Istruzioni (IL)
10. Strumenti Aggiuntivi
11. Reti Saia PCD
12. Profi-S-Bus
13. Ether-S-Bus
14. Profi-S-IO

Prefazione

Questo documento rappresenta una introduzione ai controllori programmabili Saia® PCD e non un manuale dettagliato per la messa in servizio dei medesimi. Il suo scopo è quello di concentrare l'attenzione sui punti essenziali per gli utenti che desiderano acquisire rapidamente una buona esperienza pratica. Per informazioni più dettagliate, si prega di fare riferimento ai file di help forniti con il pacchetto di programmazione stesso, oppure ai manuali dettagliati reperibili nel <https://www.sbc-support.com>

Al fine di assicurare le condizioni ideali per il processo di formazione, si consiglia di procurarsi i programmi, la documentazione ed il materiale qui di seguito elencati:

- CD PG5 versione 2.0
- 1 controllore PCD2.M5540 ¹
- 1 modulo PCD2.E110 con 8 ingressi digitali
- 1 modulo PCD2.A400 con 8 uscite digitali
- 1 cavo di programmazione PCD8.K111

Si prega inoltre di notare che tutti i nomi in Inglese dei menu, delle istruzioni, delle opzioni e dei pulsanti previsti nel programma PG5 sono riportati in *corsivo* all'interno del presente manuale.

Vi auguriamo di completare con profitto la fase di formazione e di cimentarvi al più presto con progetti basati sui prodotti Saia® PCD.

Il Vostro partner Saia-Burgess Controls AG.

¹ un altro PCD potrebbe anche essere adatto

1	GUIDA RAPIDA PCD	2
1.1	Introduzione	2
1.2	Preparazione dell'hardware	3
1.2.1	Esempio: Illuminazione vano scale	3
1.2.2	Schema di collegamento PCD2.M5540	3
1.2.3	Preparazione PCD2.M5540	4
1.2.4	Collegamento	4
1.3	Realizzazione del programma	5
1.3.1	Installazione del software	5
1.3.2	Avvio delle PG5	5
1.3.3	Apertura di un nuovo progetto	6
1.3.4	Apertura di un progetto esistente	6
1.3.5	Configurazione	8
1.3.6	Aggiunta di un file di programma	10
1.3.7	Apertura di un file esistente	11
1.3.8	Scrittura di un programma	11
1.4	Esecuzione e test del programma	15
1.4.1	“Costruzione” del programma (Build)	15
1.4.2	Trasferimento del programma al PCD (Download)	15
1.5	Ricerca e correzione degli errori (Debugging)	16
1.6	Correzione di un programma	17

1 Guida Rapida PCD

1.1 Introduzione

Come primo contatto con l'apparecchiatura PCD, proponiamo un approccio diretto: la realizzazione di una piccola applicazione legata alla vita di tutti i giorni. Anche se non si possiede alcuna esperienza sui prodotti Saia PCD, l'operazione potrà essere eseguita senza difficoltà. Tutto verrà accuratamente descritto in questo capitolo di guida rapida all'uso.

L'esempio utilizzato illustra come mettere in servizio, programmare e collaudare un PCD2.M5540 utilizzando gli strumenti di programmazione Saia PG5®.

I capitoli successivi sviluppano in dettaglio i contenuti del presente capitolo di guida rapida all'uso e forniscono maggiori informazioni quali la descrizione delle risorse disponibili, le strutture dei programmi e la programmazione in Lista Istruzioni.

1.2 Preparazione dell'hardware

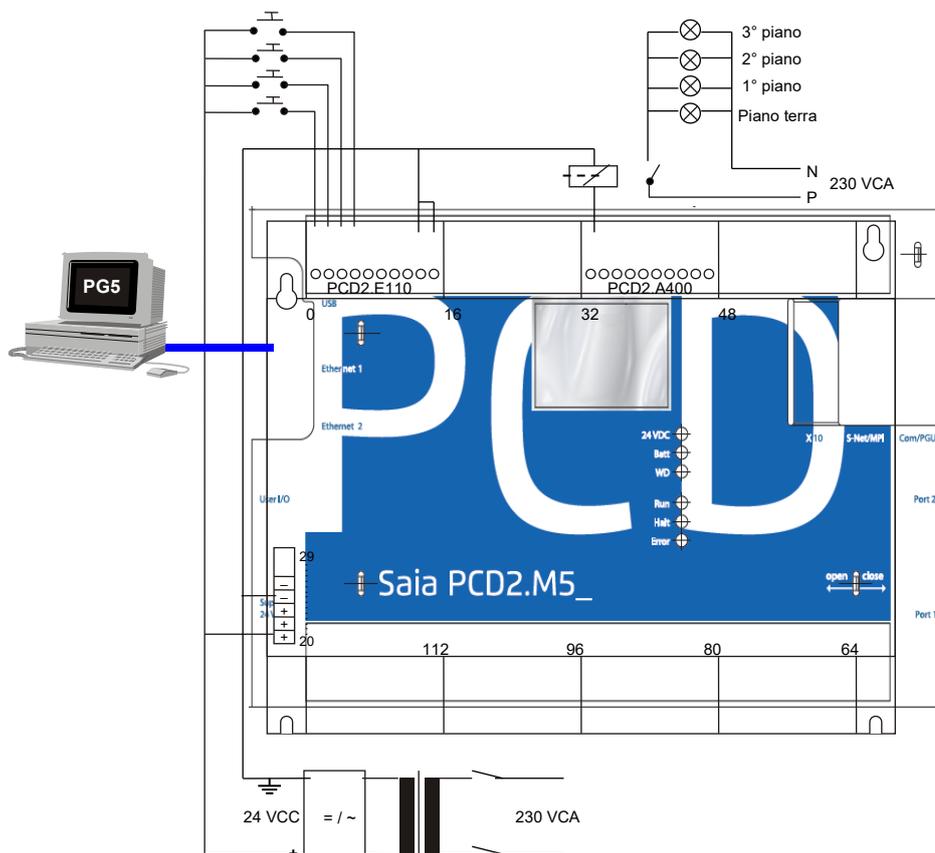
1.2.1 Esempio: Illuminazione vano scale

Viene qui illustrata la messa in servizio di un Saia PCD® usando come esempio un'applicazione dedicata all'illuminazione di un vano scale. L'edificio interessato è composto da un piano terra e da tre piani superiori. Per ogni piano è previsto un pulsante per l'accensione delle luci. Premendo brevemente questo pulsante, le luci di illuminazione del vano scale di tutti i 4 piani si accenderanno per un periodo di 5 minuti.

I pulsanti sono collegati ai seguenti 4 ingressi del PCD: I0, I1, I2 e I3.

L'accensione/spegnimento delle 4 luci avviene per mezzo di un relè. Questo relè è pilotato da un'unica uscita (O32) del PCD.

1.2.2 Schema di collegamento PCD2.M5540

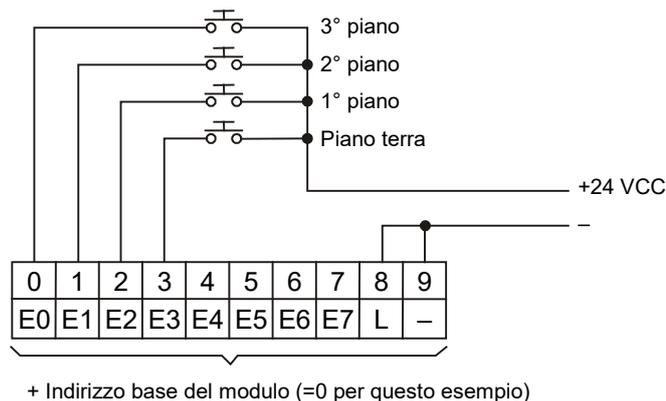


1.2.3 Preparazione PCD2.M5540

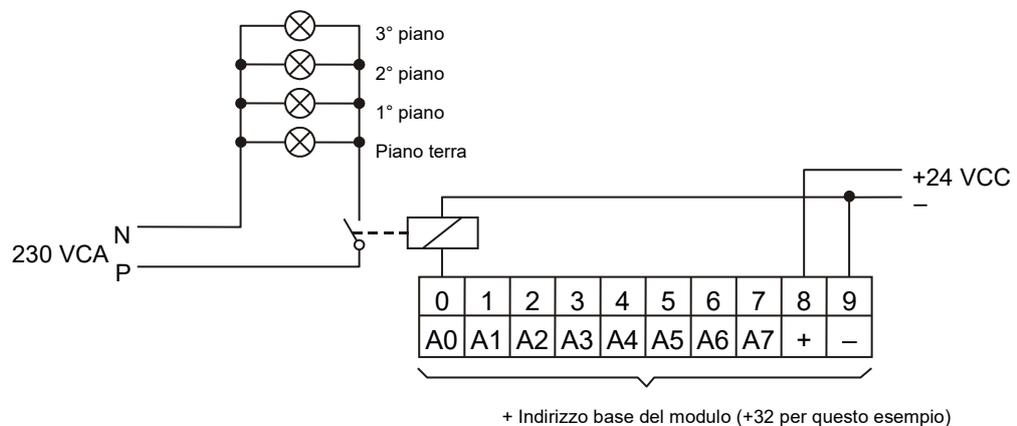
1. Inserire la pila al litio da 3,0 V inclusa nella fornitura.
2. Innestare un modulo PCD2.E110 all'interno dell'alloggiamento (socket) 1 (indirizzi da 0 a 15).
3. Spingere il modulo verso il centro del dispositivo, finché la parte terminale non si arresta e si blocca in posizione. Questo modulo fornisce 8 ingressi digitali a 24 VCC aventi indirizzi da I0 a I7. Verranno usati solo gli indirizzi da I0 a I4.
4. Innestare un modulo PCD2.A400 all'interno dell'alloggiamento (socket) 3 (indirizzi da 32 a 47) operando come precedentemente descritto. Questo modulo fornisce 8 uscite digitali (da O32 a O39) a 24 VCC / 0,5 A. Verrà usata solo l'uscita O32.

1.2.4 Collegamento

1. Collegare l'alimentazione 24 VCC ai morsetti a vite 20 (+) e 23 (-). Sono ammesse le seguenti tensioni di alimentazione: 24 VCC $\pm 20\%$ filtrata o 19 VCA $\pm 15\%$ raddrizzata.
2. I quattro ingressi utilizzati sono collegati secondo quanto riportato nella descrizione hardware del modulo PCD2.E110. Collegare i 4 pulsanti ai morsetti da 0 a 3. I morsetti 8 e 9 sono collegati al polo negativo dell'alimentazione.



3. Come riportato nella descrizione hardware del modulo PCD2.A400, collegare la bobina del relè al morsetto 0, il polo positivo dell'alimentazione 24 VCC al morsetto 8 ed il polo negativo al morsetto 9.



4. Collegare l'interfaccia USB del PC al PCD

Nota: Per maggiori dettagli sull'installazione e sul collegamento della parte hardware del sistema, consultare il manuale hardware del PCD utilizzato.

1.3 Realizzazione del programma

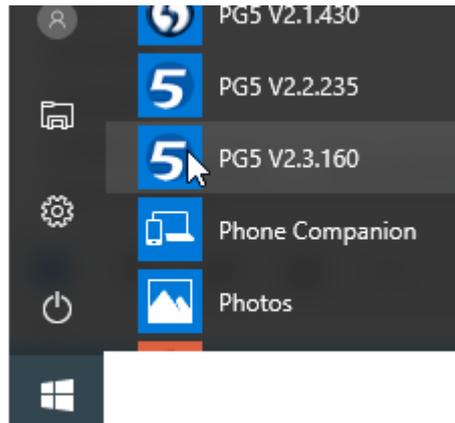
1.3.1 Installazione del software

Installare sul PC il pacchetto di programmazione Saia PG5® per Saia PCD® (se non è ancora stato installato), seguendo le istruzioni contenute nel relativo CD.
(CD:\Manuals\Italian\PG5_InstallationGuide_fr.pdf)

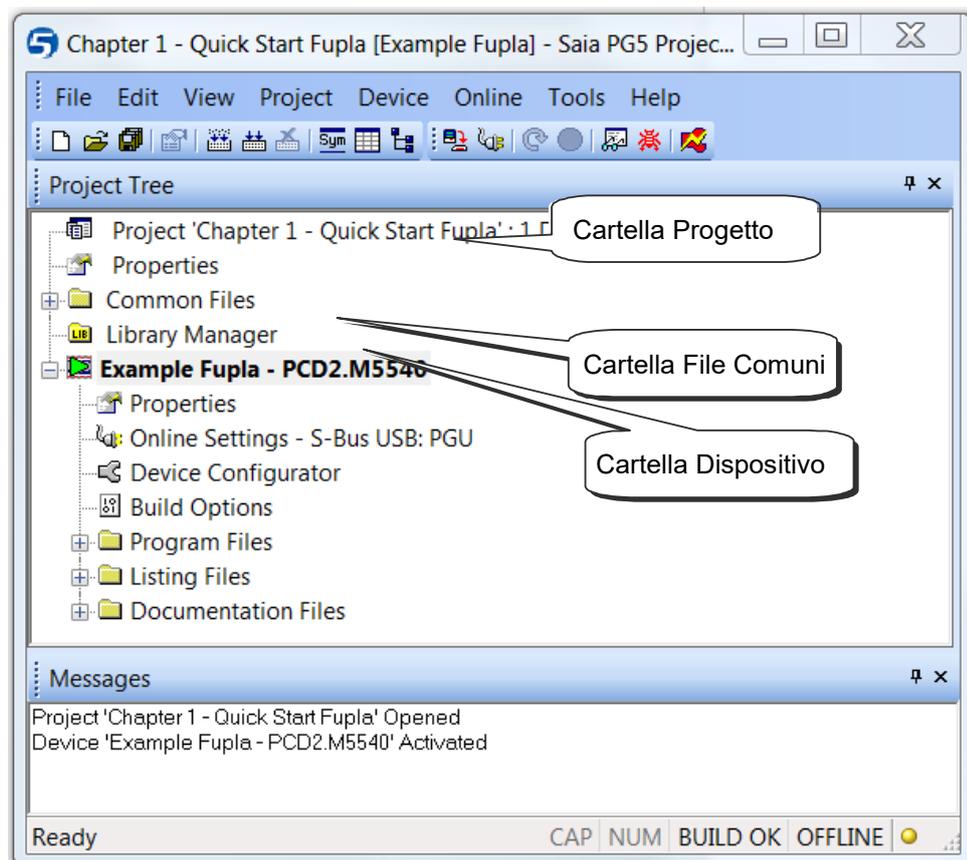
1.3.2 Avvio delle PG5

Avviare il Project Manager PG5 (*Gestore Progetti*):

Start → All Programs → PG5 Suite V2.3.160



Sullo schermo è già presente la finestra *Saia PG5 Project Manager (Gestore Progetto Saia PG5)*. La finestra *Project Tree (Struttura Progetto)* riporta la struttura del nuovo progetto. (Se questa finestra non è visualizzata, selezionare la voce di menu *View, Project Tree (Visualizza, Struttura Progetto)*).



Le cartelle riportate all'interno della finestra *Project Tree (Struttura Progetto)* contengono le informazioni relative al progetto stesso, organizzate in base ai seguenti criteri:

- L'identificatore della cartella principale riporta sia il nome del progetto che il numero di dispositivi utilizzati nel progetto stesso.
- I moduli condivisi da più CPU possono essere memorizzati nella cartella *Common Files (File Comuni)*.
- Di seguito sono riportate le cartelle dispositivo (ciascun dispositivo corrisponde ad un PCD).

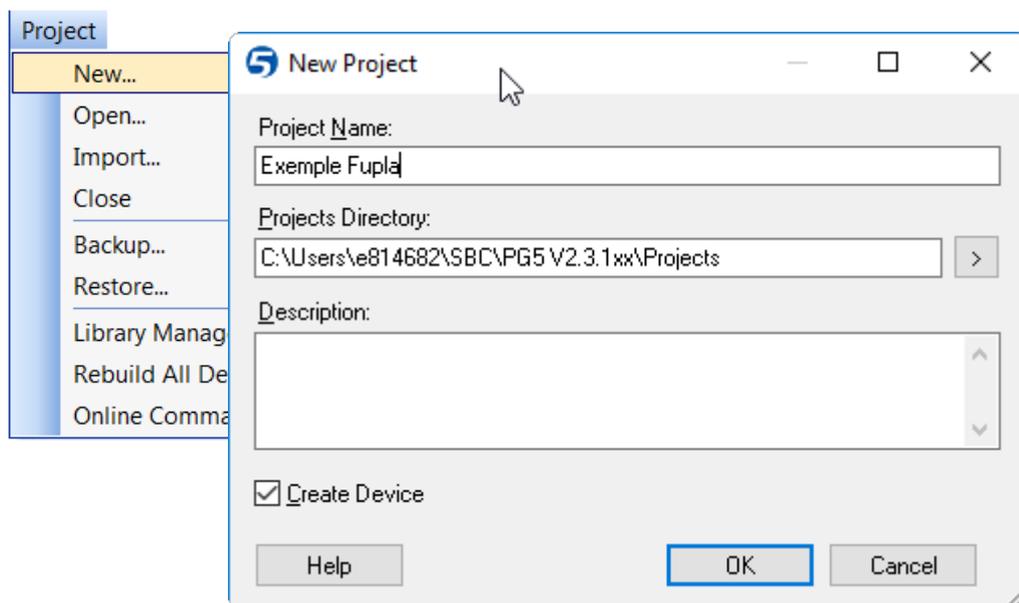
Ogni cartella dispositivo contiene le seguenti sotto-cartelle:

- *Online Settings (Impostazioni Collegamento in Linea)*, *Device Configurator (Configurazione Dispositivo)* e *Build Options (Opzioni di Costruzione)*.
- *Program Files (File di Programma)*, contiene i file relativi al programma.
- *Listing Files (File Listato)*, contiene i file generati durante la costruzione del programma (*Build*). Questi file sono di scarsa importanza per gli utenti inesperti.

1.3.3 Apertura di un nuovo progetto

Prima di iniziare a scrivere un nuovo programma, è necessario creare un nuovo progetto o aprirne uno esistente che contenga le definizioni necessarie, alcuni parametri di configurazione ed i file necessari al programma utente.

Se il progetto non esiste ancora, selezionare le voci di menu *Project, New...* (*Progetto, Nuovo...*), digitare il nome del nuovo progetto all'interno del campo *Project Name (Nome Progetto)*, selezionare la casella *Create Device (Crea Dispositivo)* e confermare con il pulsante *OK*.



1.3.4 Apertura di un progetto esistente

Un progetto pre-esistente può essere aperto usando la voce di menu *Project, Open...* (*Progetto, Apri...*). Questo comando provvede a ricercare tutti i file di progetto (.saia5pj) all'interno della directory progetto, visualizzandoli sotto forma di elenco. Fare doppio clic sul nome del progetto desiderato all'interno dell'elenco oppure selezionarlo e premere il pulsante *Open (Apri)*. In alternativa, è possibile premere il

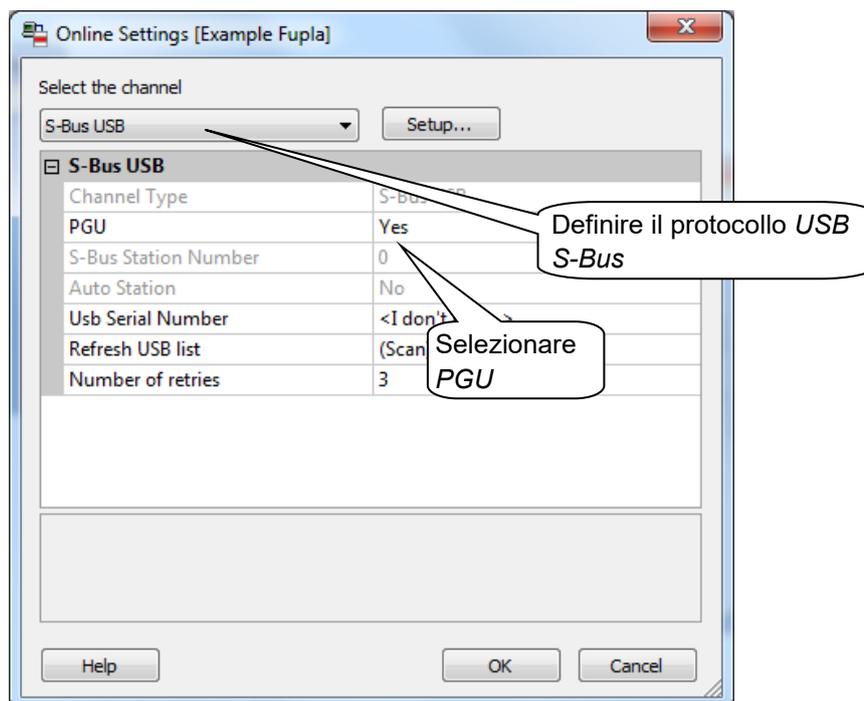
pulsante *Browse...* (*Scorri...*) e ricercare il file progetto o il file dispositivo direttamente.

1.3.5 Configurazione

Prima di poter operare con un dispositivo all'interno del progetto, è necessario definire i parametri di configurazione, per consentire al pacchetto di programmazione ed al programma utente di interagire con il PCD.

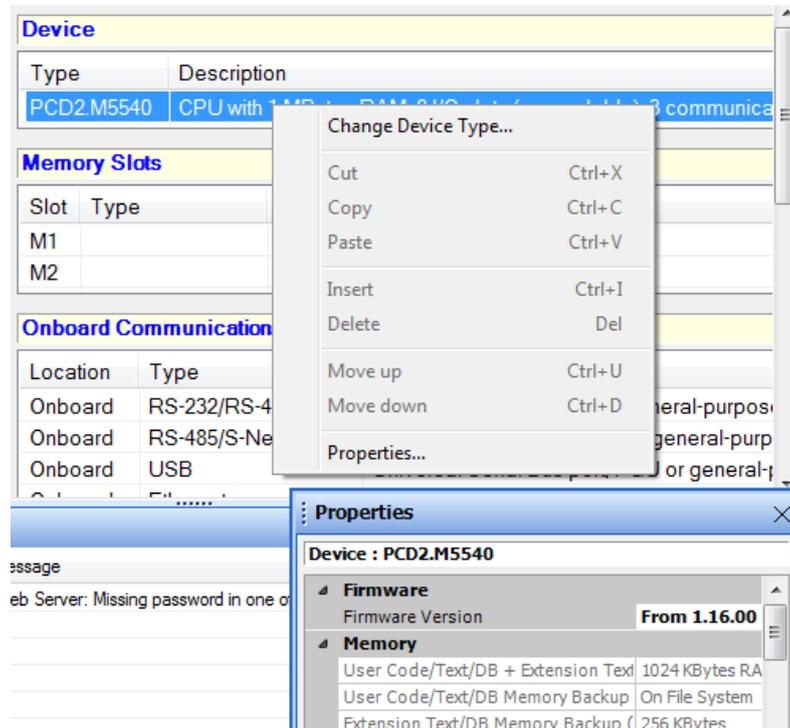
Nella finestra *Online Settings (Impostazioni Collegamento in Linea)* è possibile definire i parametri relativi alla comunicazione tra PC e PCD. Sono disponibili diverse possibilità. Per questa esercitazione, selezionare il protocollo di default (S-Bus USB).

Canale USB S-Bus



Device Configurator

La finestra *Device Configurator* (Configurazione Dispositivo) definisce il tipo di dispositivo, la dimensione della memoria, il numero di stazione S-Bus, le interfacce di comunicazione, ecc. ma, per il momento, non descriveremo ancora tutte queste opzioni. È importante tuttavia selezionare correttamente il tipo di dispositivo e la dimensione della memoria installata.

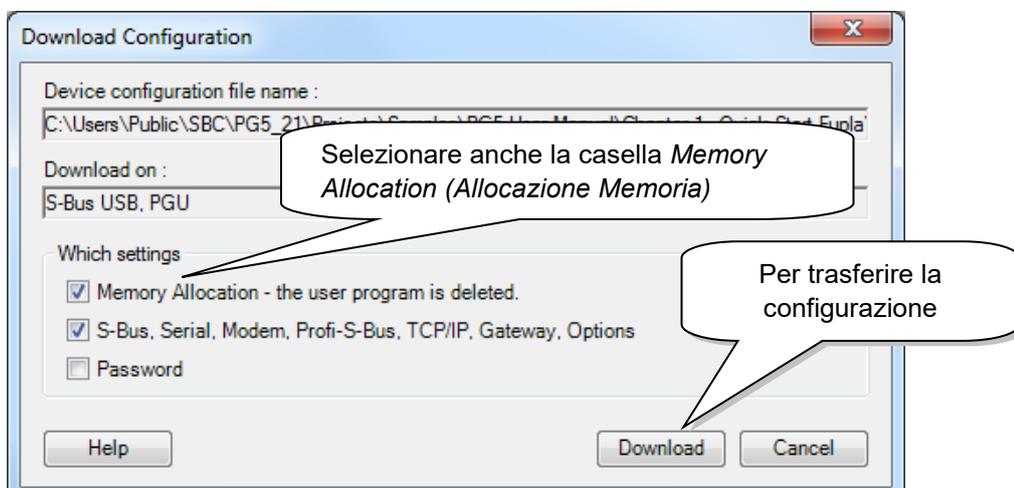


Il PCD2.M5540 viene sempre fornito con una quantità standard di 1024 Kbyte di memoria RAM.

Per definire un nuovo dispositivo, è sufficiente selezionare il tipo corretto di PCD tramite la voce *Change Device Type* (*Cambia Tipo di Dispositivo*) nel menu contestuale che compare facendo clic con il pulsante destro del mouse.

Nella finestra *Properties*, che si attiva selezionando la voce *Properties* (*Proprietà*) nel menu contestuale, è possibile definire la dimensione della memoria.

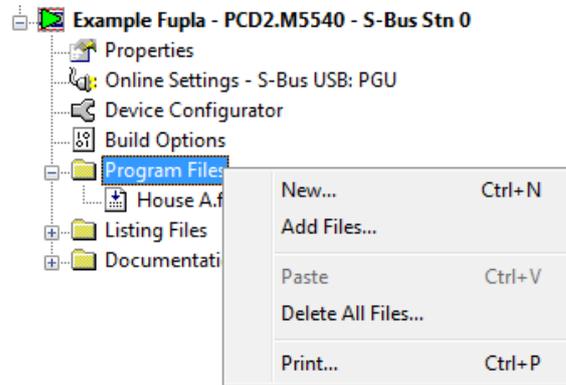
La configurazione deve sempre essere trasferita nel PCD, utilizzando il comando di menu *Online, Download Configuration...* (*In Linea, Trasferisci Configurazione...*)



1.3.6 Aggiunta di un file di programma

I programmi utente PCD sono memorizzati in uno o più file. Esistono vari modi per aggiungere un file di programma:

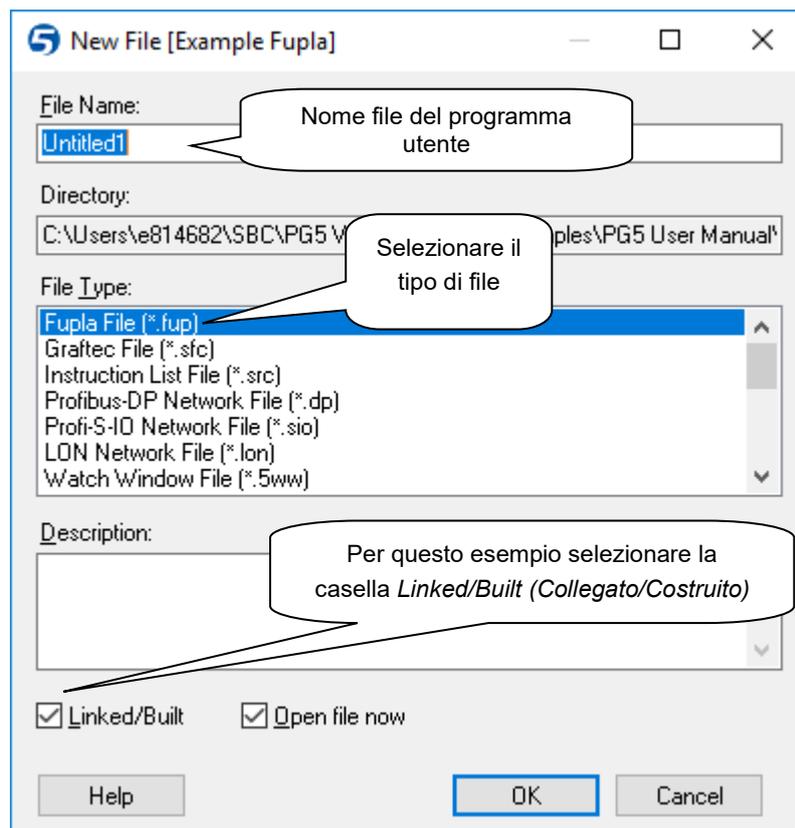
All'interno della finestra *Project Tree (Struttura Progetto)*, selezionare la cartella *Program Files (File di Programma)*, fare clic con il pulsante destro del mouse per visualizzare il menu contestuale quindi selezionare la voce *New... (Nuovo...)*.



Metodi alternativi: Fare clic sul pulsante *New File (Nuovo File)* all'interno della barra degli strumenti oppure selezionare la voce di menu *File, New... (File, Nuovo...)*.

All'interno della finestra *New File (Nuovo File)* è possibile definire il nome ed il tipo del modulo: due elementi di informazione molto importanti.

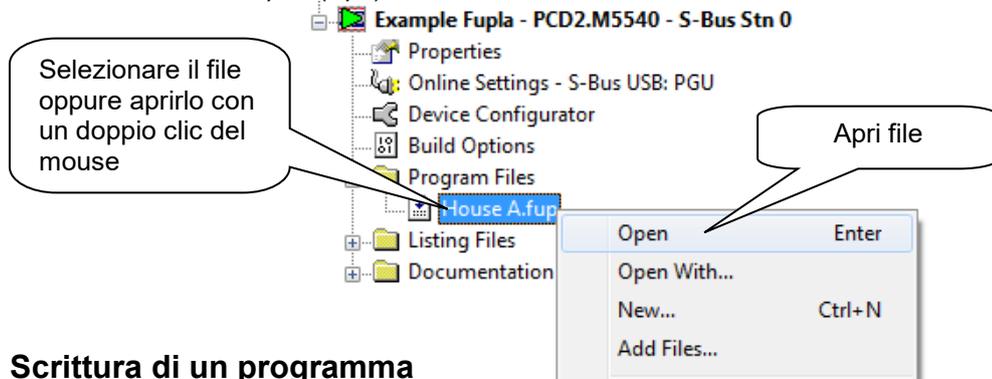
Per scrivere i programmi utente PCD sono disponibili vari editor. L'utente può scegliere l'editore che meglio si adatta al programma utente da realizzare. Per questa esercitazione, l'editore ottimale è: *Fupla File (*.fup)*. Fupla è un linguaggio di programmazione per scopi generali.



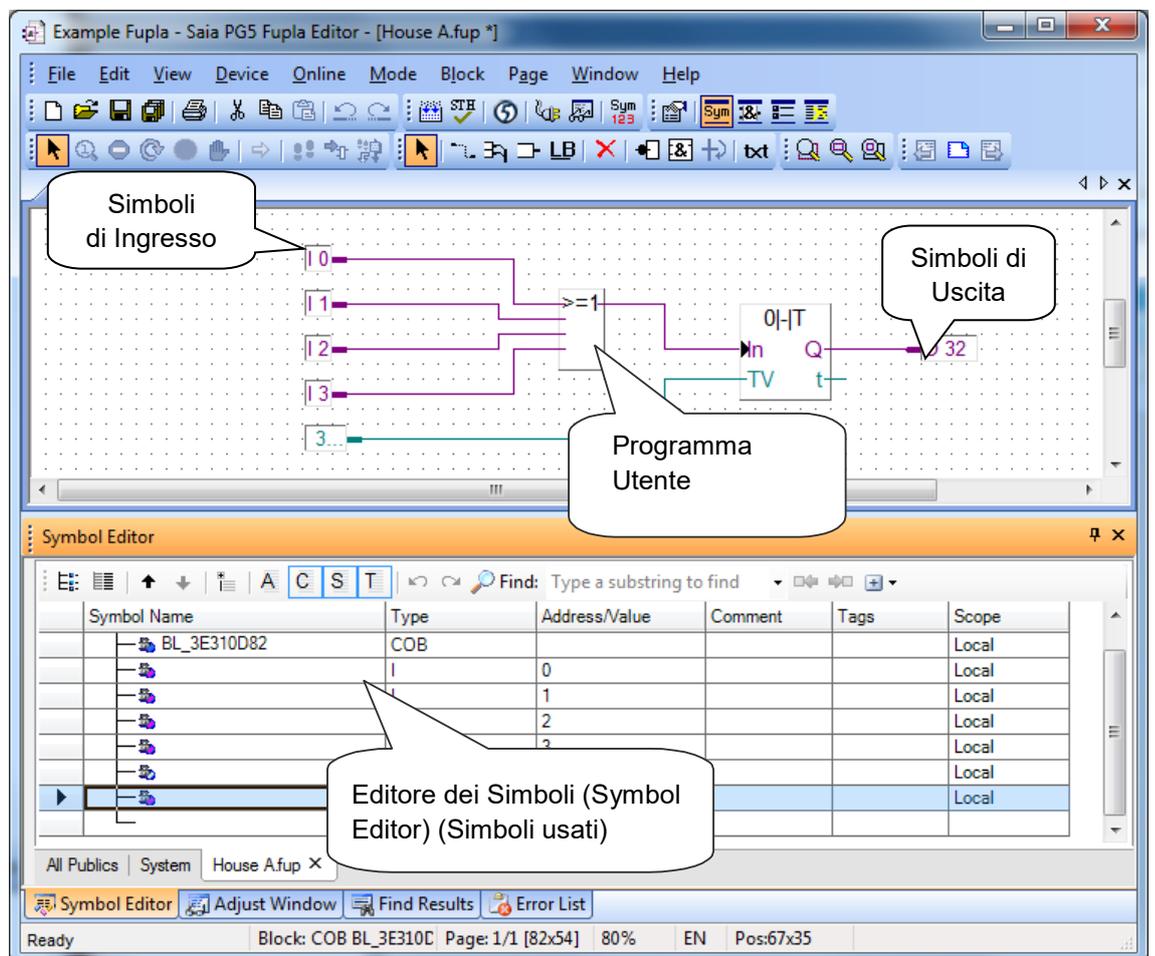
1.3.7 Apertura di un file esistente

Se la cartella contiene già un file di programma, questo può essere aperto come di seguito indicato:

All'interno della finestra *Project Tree (Struttura Progetto)*, aprire la cartella *Program Files (File di Programma)* e fare doppio clic sul file desiderato. In alternativa, fare clic con il pulsante destro sul nome del file per aprire il menu contestuale, quindi selezionare la voce *Open (Apri)*.



1.3.8 Scrittura di un programma



Definizione delle risorse

Le risorse sono i dati necessari al programma utente PCD, come ad esempio i pulsanti per l'illuminazione del vano scale. I simboli delle risorse possono essere editati nei connettori della pagina Fupla. I simboli degli ingressi 'Read' sono presenti sulla sinistra, mentre i simboli delle uscite 'write' sono presenti sulla destra.

Questo esempio di applicazione per l'illuminazione di un vano scale prevede 4 ingressi (I 0, I 1, I 2 e I 3) corrispondenti ai pulsanti di accensione luci ed un'uscita (O 32) che provvede a pilotare il relè di accensione/spengimento luci. Il periodo di 5 minuti richiesto, durante il quale le luci del vano scale dovranno rimanere accese, deve essere digitato all'interno del connettore di ingresso, sotto forma di multiplo di decimi di secondo.

Il valore da assegnare a questa costante è quindi 3000 (5 min. x 60 sec. x 10 = 3000).



Add
Connectors

Per aggiungere un connettore e il suo simbolo ad una pagina Fupla, premere il pulsante *Aggiunta Connettori* sulla barra degli strumenti e posizionare il mouse sulla pagina Fupla. Facendo clic con il pulsante sinistro del mouse viene aggiunto un connettore di ingresso tipo 'read'. Facendo clic con il pulsante sinistro del mouse e tenendo premuto il tasto *Shift*, viene aggiunto un connettore di uscita tipo 'write'. Il connettore appena aggiunto è pronto per ricevere un simbolo e viene visualizzato un cursore all'interno del connettore stesso. Se non si desidera editare il simbolo immediatamente all'interno del connettore, premere il tasto *ESC* ed inserire il prossimo connettore.

Per editare o modificare il simbolo di un connettore già presente nella pagina Fupla, selezionare il connettore con un doppio clic rapido. Verrà visualizzato un cursore all'interno del connettore. E' ora possibile inserire l'indirizzo da I 0 a I 3, o l'uscita O 32, oppure la costante. Accertarsi di lasciare sempre uno spazio vuoto tra la lettera I e l'indirizzo dell'ingresso. La stessa avvertenza vale per le uscite.



Show Hide
Symbols Editor

Per definire le risorse di ingresso, selezionare con il mouse 4 celle consecutive all'interno della colonna di sinistra e digitare gli indirizzi da I 0 a I 3. La costante di tempo 3000 (colonna di sinistra) e la risorsa di uscita O 32 (colonna di destra) sono definibili nello stesso modo.

Notare che il tipo di indirizzo (I o O) ed il corrispondente valore (da 0 a 3 e 32) devono essere separati da un carattere "spazio".

I simboli verranno immediatamente visualizzate all'interno della finestra *Symbols (Simboli)* dell'editore dei simboli. Se quest'ultimo non è visibile, può essere visualizzato selezionando la voce di menu *View, Symbols (Visualizza, Simboli)* oppure premendo il pulsante *Show/Hide Symbol Editor (Mostra/Nascondi Editore dei Simboli)* all'interno della barra degli strumenti:

Nota: Per default, ciascuna nuova pagina può già prevedere dei margini con connettori sulla sinistra e sulla destra. Se si preferisce che le nuove pagine non appaiano con questi connettori, in modo da poterli desiderare nel punto desiderato, disattivare la relativa opzione con il comando di menu: *View, Options..., Workspace, New pages with side connectors (Visualizza, Opzioni..., Spazi, Nuove pagine con connettori laterali)*.

Per rimuovere tutti i connettori vuoti presenti sulla sinistra o sulla destra della pagina, selezionare la voce di menu: *Page, Remove Unused Connectors (Pagina, Rimuovi Connettori Non Usati)*.

Per posizionare un connettore su una pagina bianca, selezionare la voce di menu: *Page, Add Side Connectors (Pagina, Aggiungi Connettori Laterali)*.

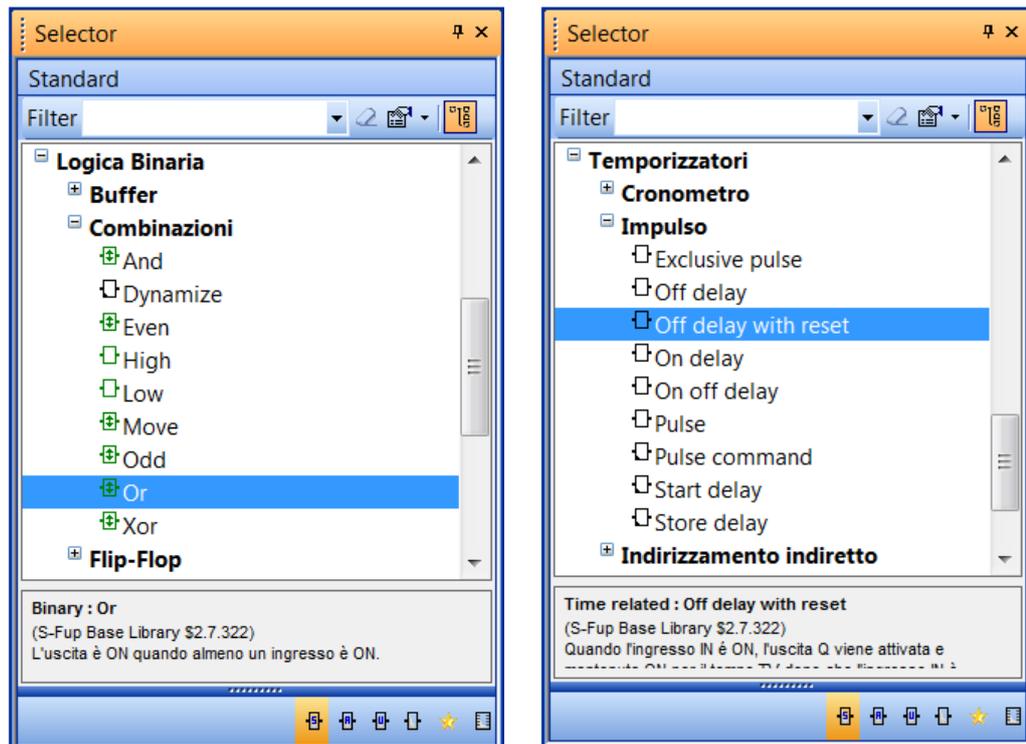
Definizione delle funzioni di programma

Le funzioni di programma vengono inserite nell'area posta tra i connettori 'read' e 'write'. Questa operazione viene eseguita posizionando opportunamente i simboli grafici relativi ai blocchi funzione (FBox) utilizzati per creare i programmi utente.

I blocchi funzione sono selezionabili all'interno della finestra *FBox Selector (Selezione FBox)*.



Show/Hide



La prima funzione richiesta dall'esercitazione in oggetto serve per accendere le luci in risposta ad un breve impulso inviato da uno dei pulsanti di illuminazione vano scale. Questa è quindi una funzione *OR*, selezionabile all'interno della famiglia *Binary (Binarie)*

La seconda funzione (*Off delay – Spegnimento Ritardato*) definisce l'intervallo di 5 minuti durante il quale le luci restano accese. Questa funzione è selezionabile all'interno della famiglia *Time Related (Temporizzatori)*.

Ulteriori informazioni sugli FBox selezionati possono essere visualizzate facendo clic con il pulsante destro del mouse sull'identificatore della funzione riportato all'interno della finestra *FBox Selector (Selezione FBox)* e selezionando la voce *FBox Info (Informazioni su FBox)* all'interno del menu contestuale.

Dopo aver selezionato un blocco funzione all'interno della finestra di *FBox Selector (Selezione FBox)*, è possibile usare il pulsante sinistro del mouse per posizionare il blocco all'interno della finestra dell'editore, tra le due colonne di definizione delle risorse.

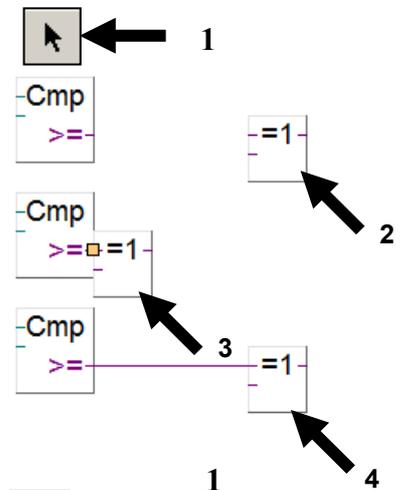
Per alcuni blocchi funzione, quali l'*OR* logico, è possibile selezionare il numero di ingressi collegati. Questa operazione può essere eseguita trascinando verticalmente

il mouse e premendo il pulsante sinistro al raggiungimento del corretto numero di ingressi.

Funzione Collegamento

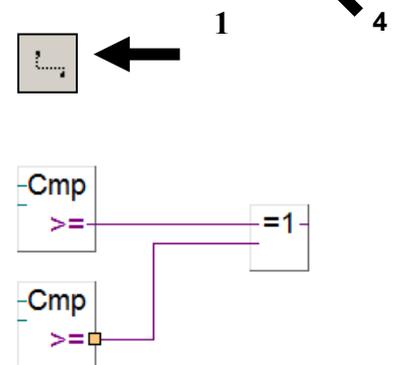
Usare questo metodo quando i punti da collegare sono allineati orizzontalmente.

1. Fare clic sul pulsante *Select Mode (Selezione Modalità)* nella barra degli strumenti.
2. Puntare l'Fbox desiderato, e premere il pulsante sinistro del mouse.
3. Senza rilasciare il pulsante del mouse, trascinare la FBox verso la FBox vicina. Rilasciare il tasto del mouse non appena la connessione viene visualizzata con un punto giallo.
4. Far scorrere ancora una volta la FBox per collocarla nella posizione desiderata.



Usare questo metodo per le altre connessioni

1. Fare clic sul pulsante *Draw Lines (Modalità Linea)* nella barra degli strumenti.
2. Posizionare il puntatore sul punto di partenza e fare, un punto giallo viene visualizzato se viene rilevato il collegamento clic con il pulsante sinistro del mouse.
3. Posizionare il puntatore sul punto di destinazione e fare, un punto giallo viene visualizzato se viene rilevato il collegamento, clic con il pulsante sinistro del mouse.



Cancellazione di una linea, di un Fbox, di un simbolo o di un connettore

Premere il pulsante *Delete Object (Cancella Oggetto)* all'interno della barra degli strumenti e fare clic sulla linea, Fbox, Simbolo o Connettore da cancellare.



1.4 Esecuzione e test del programma

1.4.1 “Costruzione” del programma (Build)



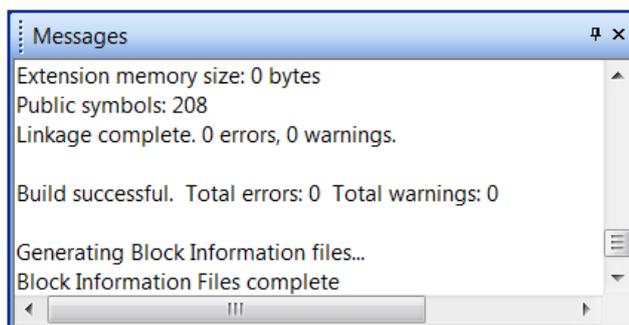
*Rebuild
All Files*

Prima che il programma possa essere eseguito dal PCD, è necessario procedere alla sua “costruzione” (compilazione, assemblaggio e link (*collegamento*)) usando il comando di menu *Device (Dispositivo), Build Changed Files (Costruisci File Modificati)* oppure il pulsante *Rebuild All Files (Ricostruisci Tutti i File)* nella barra degli strumenti del Project Manager.

I risultati della “costruzione” sono riportati all’interno della finestra *Messages (Messaggi) (Compiling, Assembling, Linking etc. - Compilazione, Assemblaggio, Collegamento, ecc.)*. Se il programma è stato definito correttamente, al termine della funzione di “costruzione” viene visualizzato il messaggio:

*Build successful. Total errors: 0 Total warnings: 0
(Costruzione eseguita con successo. Errori Totali: 0 Avvertenze Totali: 0)*

Gli errori sono indicati da un messaggio di errore di colore rosso. La maggior parte degli errori può essere individuata all’interno del programma utente facendo doppio clic sul relativo messaggio di errore.



1.4.2 Trasferimento del programma al PCD (Download)

A questo punto il programma utente è pronto. Tutto ciò che resta da fare è provvedere al suo trasferimento dal PC al PCD. Questa operazione può essere eseguita servendosi del pulsante *Download Program (Trasferimento Programma)* nella barra degli strumenti del Project Manager oppure selezionando la voce di menu *Online, Download Program (In Linea, Trasferimento Programma)*.



*Download
Program*

Se si verifica un qualsiasi problema di comunicazione, verificare le impostazioni di configurazione *Online Settings (Impostazioni Collegamento in Linea)* ed il collegamento del cavo (USB) tra PC e PCD.

1.5 Ricerca e correzione degli errori (*Debugging*)

La prima versione di un programma non sempre risulta perfetta. E' pertanto necessario eseguire sempre un test accurato. Questo test del programma può essere eseguito utilizzando lo stesso editore usato per scrivere il programma.

1. Premere il pulsante *Go On /Offline (Passa In Linea/Fuori Linea)*



2. Avviare il programma con il pulsante *Run (Esegui)*



Contemporaneamente osservare il LED *Run* presente sul PCD.

Alla pressione del pulsante *Run (Esegui)*, il LED *Run* sul PCD deve accendersi, dal momento che il PCD sta ora eseguendo il programma utente.



Alla pressione del pulsante *Stop*, il LED *Run* sul PCD deve invece spegnersi, dal momento che il PCD ha interrotto l'esecuzione del programma.

Quando l'editore è in modalità *Online (In Linea)* ed il PCD è in modo *Run*, è possibile visualizzare lo stato di ogni singola risorsa:

- Lo stato logico relativo a dati binari viene indicato con una linea spessa o sottile (linea spessa = 1 e linea sottile = 0)
- I valori relativi ad altri tipi di dati sono visualizzabili facendo clic con il pulsante sinistro del mouse sul collegamento per visualizzare una finestra *Probe (Sonda)*: utilizzare il mouse per selezionare il pulsante *Aggiungi Sonda* e il collegamento.



Symbol Name	Type	Address/Value	Comment	Tags	Scope
I 0	I	2			Local
I 1	I	3			Local
K 3000	K	3000			Local
O 32	O	32			Local

1.6 Correzione di un programma

Per modificare un programma, operare come di seguito indicato:

1. Passare in modalità Fuori Linea (usando il pulsante **Go On /Offline** (*Passa In Linea/Fuori Linea*)).
2. Modificare il programma
3. Ri-costruire il programma (usando il pulsante **Build** (*Costruisci*) nella barra degli strumenti).
4. Trasferire il programma corretto al PCD (usando il pulsante **Download Program** (*Trasferimento Programma*) nella barra degli strumenti del Project Manager)

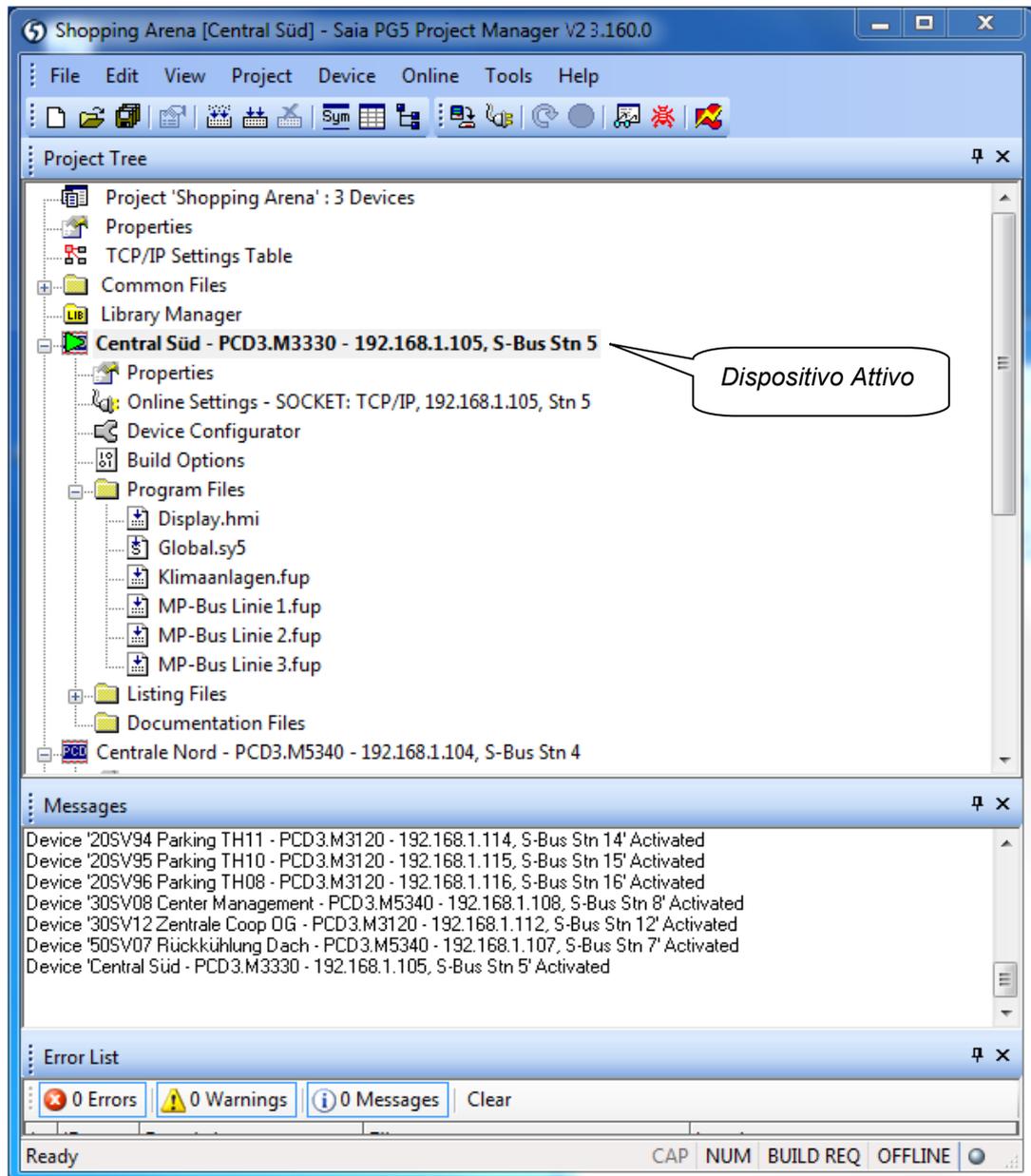


2	GESTIONE PROGETTI.....	2
2.1	Organizzazione del progetto.....	2
2.1.1	Apertura di un progetto.....	3
2.1.2	Creazione di un nuovo progetto.....	4
2.1.3	Come vengono memorizzati i progetti sul PC.....	4
2.1.4	Backup e ripristino di un Progetto o Dispositivo.....	5
2.2	La finestra Project Tree (Struttura Progetto).....	6
2.2.1	Cartella Project.....	6
2.2.2	Cartella dei file comuni.....	7
2.2.3	Cartella Libraries (Librerie).....	7
2.2.4	Cartella Device (Dispositivo).....	8
2.2.5	Impostazioni Online.....	8
2.2.6	Collegamento PC-PCD.....	9
2.2.7	Configuratore del Dispositivo.....	10
2.2.8	Build Options (Opzioni di Costruzione Programma).....	10
2.2.9	Cartella dei file di programma (Program Files).....	12
2.2.10	Tipi di file.....	14
2.3	Costruzione del programma.....	16
2.3.1	Costruisci File Modificati, Ricostruisci tutti i File, Ricostruisci tutti i Dispositivi.....	17
2.4	Finestra Messaggi (Messages Window).....	17
2.5	Trasferimento del Programma nel PCD.....	18
2.5.1	Trasferimento del Programma (Download Program).....	18
2.6	Comandi per Tutti i Dispositivi.....	19
2.7	Self Downloading Files (Auto-trasferimento dei File).....	20
2.7.1	Creazione di un file di Auto-Trasferimento.....	20
2.7.2	Download Self-Downloading file (Auto-trasferimento File).....	21
2.8	Memoria Flash di Backup.....	22
2.8.1	Salvataggio del Programma Eseguitibile.....	22
2.8.2	Salvataggio del codice sorgente di programma.....	23
2.8.3	Salvataggio (Backup) dei dati su file.....	26
2.9	Finestre di Visualizzazione (View).....	27
2.9.1	Struttura dei Blocchi Organizzativi.....	27
2.9.2	Visualizzazione dei Simboli Globali e dell'Elenco Dati.....	28
2.9.3	Riferimenti Incrociati (Cross-Reference).....	28
2.10	Online Configurator (Configuratore Online).....	29
2.10.1	Configuratore dei Dispositivi.....	29
2.10.2	Storia del PCD.....	30
2.10.3	Impostazione dell'orologio PCD.....	30
2.10.4	Salvataggio Programma e Dati dalla RAM.....	31
2.10.5	Create Diagnostic File (Crea File Diagnostico).....	32
2.10.6	Download Firmware (Trasferimento Firmware).....	32

2 Gestione Progetti

2.1 Organizzazione del progetto

Le moderne applicazioni di automazione comprendono frequentemente un elevato numero di dispositivi collegati in rete, dove ciascun dispositivo esegue una particolare funzione. Ad esempio, un sistema di controllo edificio può avere dispositivi dedicati per la gestione dell'illuminazione, del riscaldamento, della ventilazione, delle porte automatiche nel garage sotterraneo, ecc.



Il *Saia PG5 Project Manager (Gestore Progetti)* fornisce una panoramica globale di tutti i dispositivi e file presenti in un singolo progetto. Tutte le operazioni iniziano da qui. Ad esempio, aggiunta di nuovi file di programma al progetto, apertura di file per la scrittura dei programmi, configurazione dell'hardware, costruzione e trasferimento dei programmi nei *dispositivi*, backup e ripristino, notifica errori e messaggi durante la costruzione del programma, ecc.

La finestra *Project Tree (Struttura Progetto)* visualizza una rappresentazione gerarchica di ciascun dispositivo con i propri file di configurazione e di programma. Per visualizzare questa finestra utilizzare il comando di menu *View, Project Tree (Visualizza, Struttura Progetto)*.

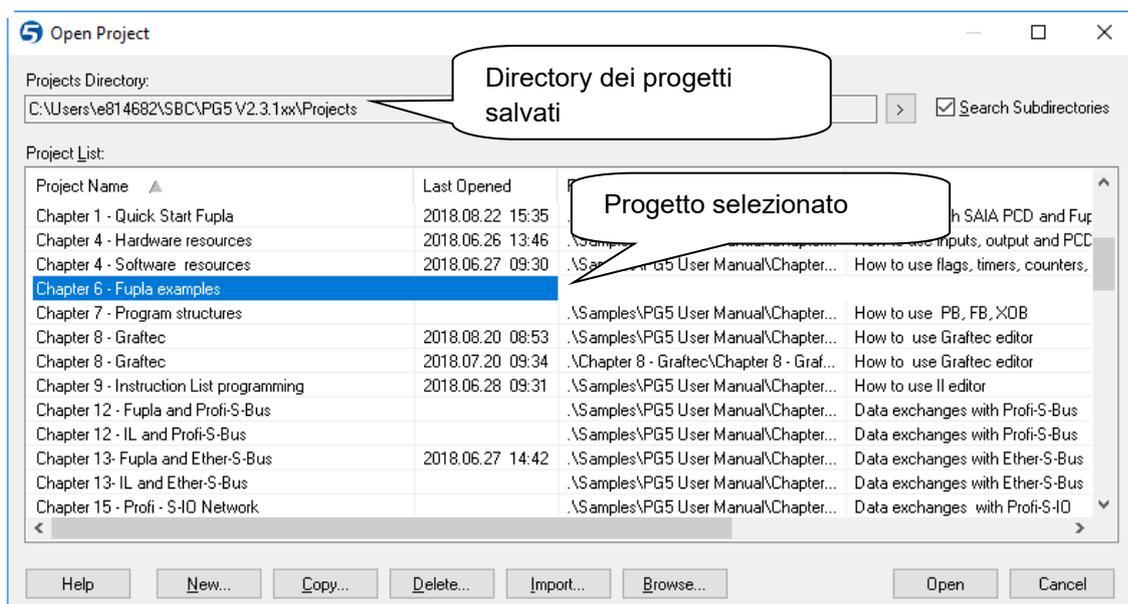
La finestra *Messages (Messaggi)* visualizza in generale i messaggi di informazione, di errore e di avvertimento generati durante la costruzione di un programma. E' possibile visualizzare questa finestra con il comando di menu *View, Messages (Visualizza, Messaggi)*.

Le altre finestre *View (Visualizza)* riportano gli elenchi dei simboli ed elementi utilizzati e la struttura del programma. Queste finestre forniscono anche una funzionalità di riferimento incrociato dei simboli.

Il *dispositivo attivo* è contrassegnato da un triangolo verde. Molti di questi menu e pulsanti della Barra degli Strumenti lavorano sul *dispositivo attivo*. Per cambiare il *dispositivo attivo*, selezionare un altro dispositivo nel *Project Tree (Struttura Progetto)*, oppure utilizzare il comando di menu *Device, Set Active (Dispositivo, Imposta Attivo)*.

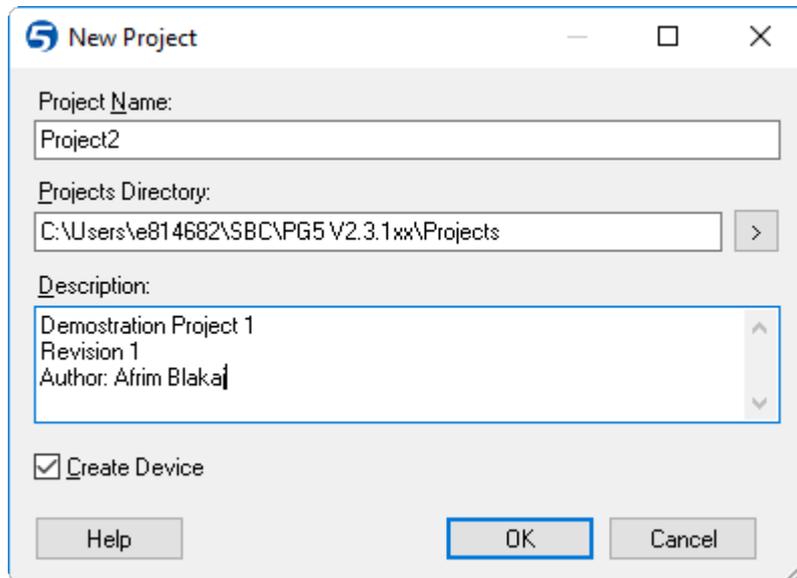
2.1.1 Apertura di un progetto

Il pacchetto PG5 viene rilasciato con tutti gli esempi riportati in questo manuale, inclusi. Un progetto esistente può essere aperto con il comando *Project, Open... (Progetto, Apri...)* del menu File. Il suddetto comando individua tutti i file di progetto (.saia5pj) contenuti nella directory dei progetti e li visualizza sotto forma di elenco. Fare doppio clic su uno dei progetti dell'elenco oppure selezionare un progetto e premere il pulsante *Open (Apri)*. In alternativa, premere il pulsante *Browse... (Scorri...)* e scegliere direttamente il progetto o il file dispositivo (.saia5pc) in un'altra directory.



2.1.2 Creazione di un nuovo progetto

Per creare un nuovo progetto, utilizzare il comando *Project, New...*, (*Progetto, Nuovo...*) del menu *File*, definire il nome del nuovo progetto nel campo *Project Name* (*Nome Progetto*) (default = *ProjectX*) e confermare con il pulsante OK.



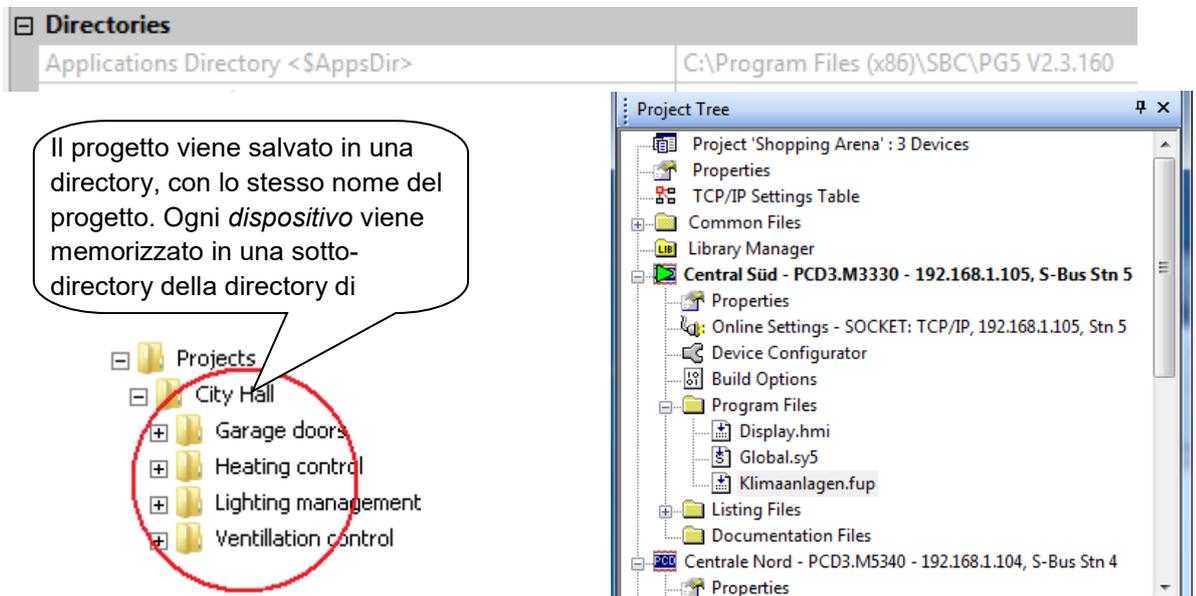
Project Name (<i>Nome Progetto</i>):	Nome del nuovo progetto.
Projects Directory (<i>Cartella Progetti</i>):	Nome della cartella che conterrà il progetto.
Description (<i>Descrizione</i>):	Testo libero, descrizione del progetto.
Create Device (<i>Crea Dispositivo</i>):	Crea automaticamente un singolo dispositivo con lo stesso nome del progetto.

2.1.3 Come vengono memorizzati i progetti sul PC

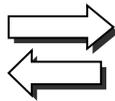
Per default, tutti i progetti sono memorizzati nelle directory di progetto seguenti, in funzione della versione di Windows:

Windows 10: **C:\Users\User_Name\SBC\PG5 V2.3.1xx\Projects**

Se necessario, le directory (e librerie) di progetto possono essere modificate utilizzando il comando di menu *Tools, Options...* (*Strumenti, Opzioni...*):



Progetto, Backup ...



 Project City Hall.zip

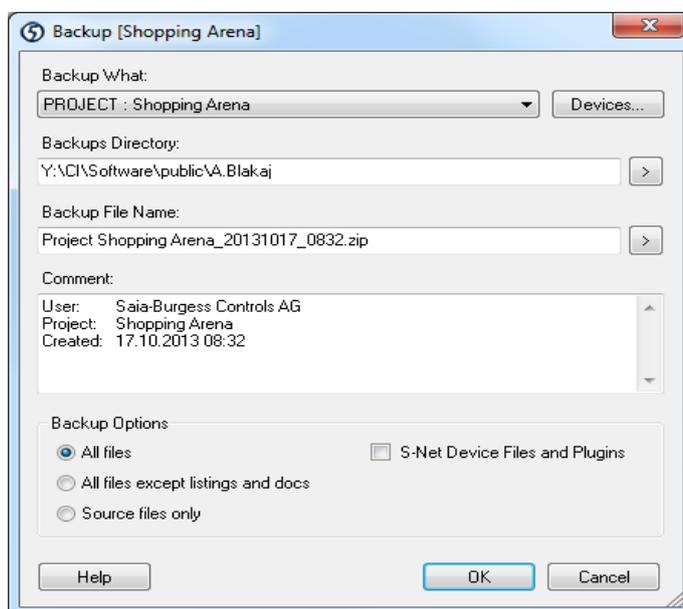
Progetto, Ripristino

Pour sauvegarder un projet, il est nécessaire de conserver toute la structure des répertoires et des fichiers qui constituent le projet.

Des outils permettent de compresser toutes les informations relatives à un projet ou *device* vers un fichier au format *.zip et inversément.

2.1.4 Backup e ripristino di un Progetto o Dispositivo.

Per eseguire il backup di un progetto è necessario mantenere la stessa struttura di directory e tutti i file sorgenti che costituiscono il progetto stesso. Il comando di menu *Project, Backup...* (*Progetto, Backup...*), permette di comprimere l'intero progetto o un singolo dispositivo in un file ".zip", standard, che potrà essere ripristinato utilizzando il comando *Project, Restore...* (*Progetto, Ripristino...*).



Backup what :

(Backup di un Progetto o di un Singolo Dispositivo)

Scegliere se deve essere eseguito il backup dell'intero progetto o di un singolo dispositivo. Default: intero progetto.

Backup Directory : directory di destinazione per il file di backup.

Backup File Name : nome del file di backup .zip

Comment (Commento)

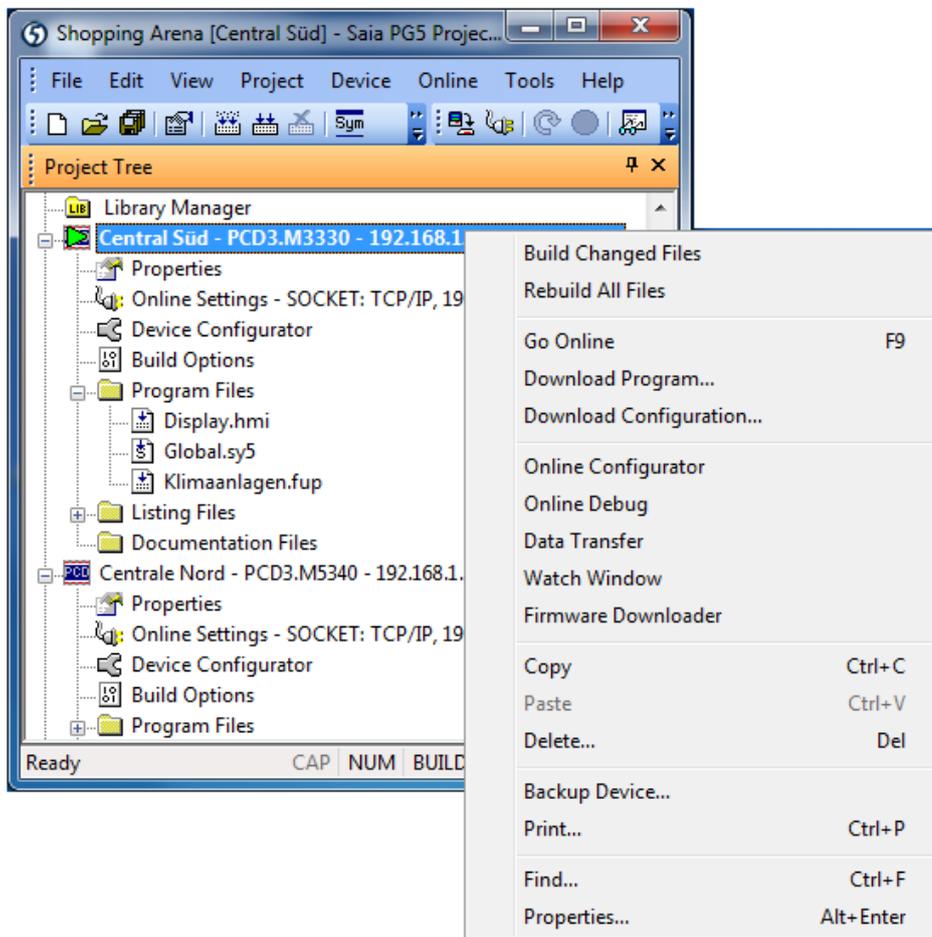
Testo libero utilizzabile per descrivere la funzione di backup. Per default viene compilato con il nome dell'utente, il nome del progetto, e la data/ora di esecuzione del backup.

Backup Options (File di cui eseguire il Backup)

Definisce quali file dovranno essere salvati. Non è necessario salvare tutti i file; sono importanti solo i file sorgenti e i file di configurazione.

Il menu *Project, Restore* permette di ripristinare il progetto o il *device* salvato in un file *.ZIP verso la directory dei progetti del PG5.

2.2 La finestra **Project Tree** (*Struttura Progetto*)



Menu contestuale del dispositivo.

Visualizzabile tramite il comando *View, Project Tree* (*Visualizza, Struttura Progetto*), la finestra *Project Tree* fornisce una visualizzazione strutturata delle informazioni relative al progetto.

2.2.1 **Cartella Project**



La cartella di livello superiore, rappresenta il progetto, con il suo nome e numero di dispositivi (*devices*) in esso contenuti. Per gestire i dispositivi nel progetto si possono utilizzare i seguenti comandi:

Device, New... (*Dispositivo, Nuovo...*) nel menu principale, oppure ***New Device...*** (*Nuovo Dispositivo...*), nel menu contestuale del dispositivo.
Crea e aggiunge un nuovo dispositivo al progetto.

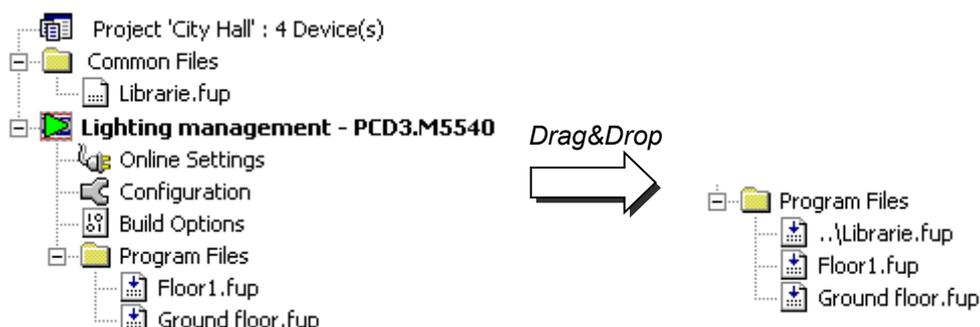
Device, Import... (*Dispositivo, Importa...*) nel menu principale, oppure ***Import Device...*** (*Importa Dispositivo...*) nel menu contestuale del dispositivo.

Importa un *dispositivo* esistente da un altro progetto. Se un dispositivo viene importato da una vecchia versione di PG4 o PG5, verrà convertito nel nuovo formato V2.

File, Properties... (*File, Proprietà...*) nel menu principale, oppure **Properties...** (*Proprietà...*) nel menu contestuale del dispositivo.

Visualizza o modifica le proprietà di un progetto: nome, descrizione, e attributo di “sola lettura”.

2.2.2 Cartella dei file comuni



Questa cartella contiene i file che possono essere condivisi da più di un dispositivo all'interno del progetto. Questi file possono essere copiati, incollati o spostati nella cartella *Program Files* (*File di Programma*) di ciascun dispositivo che li condivide. Il nome di un file comune indicato nella cartella *Program Files* inizia con due punti "..\", per indicare che il file si trova nella cartella di livello superiore.

Il file può essere aperto dalla cartella *Common Files* (*File Comuni*), oppure dalla cartella *Program Files* (*File di Programma*). In entrambi i casi è possibile modificare lo stesso file e le modifiche avranno effetto su tutti i dispositivi che fanno riferimento a tale file.

I comandi principali necessari per aggiungere file comuni sono i seguenti:

File, New... (*File, Nuovo...*), oppure **New File...** (*Nuovo File...*) nel menu contestuale

Crea e aggiunge un nuovo file nella cartella *Common Files* (*File Comuni*).

Add Files... (*Aggiungi File...*), nel menu contestuale

Copia uno o più file esistenti nella cartella *Common Files* (*File Comuni*). Si possono aggiungere non solo file di programma PG5, ma anche documenti di messa in servizio e manutenzione (file Word, Excel ecc.). Questi file vengono memorizzati con il progetto PG5 e possono essere aperti dalla struttura del progetto (*Project Tree*) facendo doppio clic sul nome del file.

2.2.3 Cartella Libraries (*Librerie*)



Questa cartella apre la finestra *Library Manager* (*Gestore Librerie*) che permette di visualizzare tutte le librerie disponibili.

L'elenco *Installed Libraries* (*Librerie Installate*), mostra tutte le librerie presenti nella directory dei file libreria, utilizzabili da tutti i progetti.

L'elenco *Libraries in Project* (*Librerie Copiate nel Progetto*) permette di visualizzare le librerie che sono state copiate nella sotto directory di librerie locali del progetto aperto. Solo il progetto aperto può utilizzare queste librerie. Le librerie installate possono essere copiate nel progetto utilizzando la funzione “trascina e rilascia” oppure selezionando la libreria e premendo il pulsante *Copy To Project* (*Copia nel Progetto*).

Le librerie o le versioni Utente non distribuite come standard con il PG5, dovrebbero sempre essere salvate insieme al progetto, per garantire la completezza e la corretta costruzione del progetto.

Nel caso in cui siano presenti diverse versioni della stessa libreria, la libreria da utilizzare per la costruzione può essere selezionata tramite le caselle di selezione presente nella colonna *Used (Usate)*.

2.2.4 Cartella Device (Dispositivo)



Ogni cartella Device contiene la configurazione ed i file per un singolo controllore. Per la gestione dei dispositivi sono necessari i seguenti comandi principali:

Device, Set Active (Dispositivo, Imposta Attivazione) nel menu contestuale



Attiva il dispositivo selezionato nella *Struttura del Progetto*. Il dispositivo *attivo* è indicato da un triangolo verde, e numerosi pulsanti del menu principale e della Barra degli Strumenti, lavorano sul *dispositivo attivo*.

Nota: Questo comando viene visualizzato solo se l'opzione *Tools, Options..., Project Manager Activate Device according to Project Tree location, (Strumenti, Opzioni..., Attivazione Dispositivo da parte del Gestore Progetti in base alla posizione della Struttura Progetto)*, è impostata su *No*. Se è impostata su *Sì*, il *Gestore Progetti* attiverà automaticamente il dispositivo in base alla selezione effettuata nella *Struttura Progetto*.

File, Properties... (File, Proprietà...) oppure Properties... (Proprietà...) nel menu contestuale

Questi comandi permettono di visualizzare o modificare le proprietà di un dispositivo: nome, descrizione, opzione di sola lettura.

[Edit,] Copy, Paste, Delete ([Modifica], Copia, Incolla, Cancella)

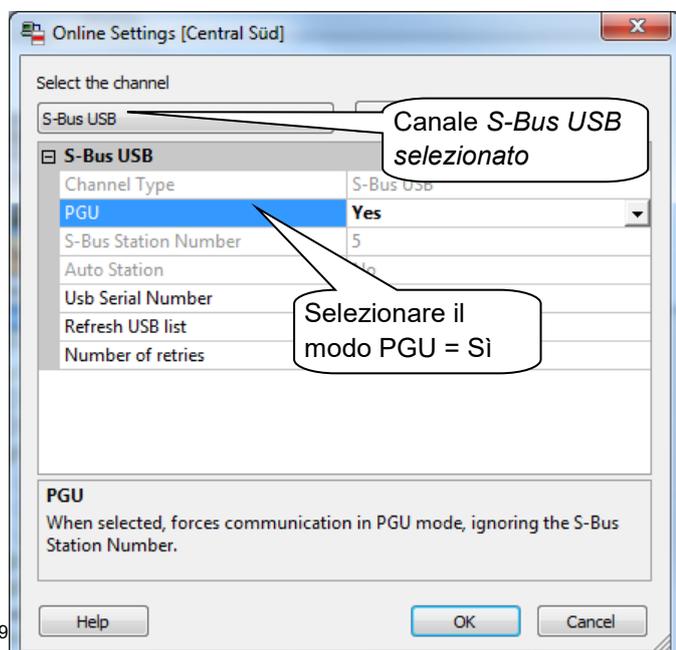
La funzione Copia/Incolla permette di duplicare un intero dispositivo all'interno del Progetto, inclusi tutti i suoi file e la sua configurazione. La funzione *Cancella* sposta un dispositivo e tutti i suoi file nel cestino.

2.2.5 Impostazioni Online



Questa funzione apre la finestra *Online Settings (Impostazioni Collegamento in Linea)* che permette di definire i parametri di comunicazione per il collegamento al PCD. Sono supportati vari protocolli di comunicazione: *PGU*, *S-Bus*, *S-Bus USB*, ecc. Tuttavia, solo i protocolli *PGU* e *S-Bus USB* permettono di utilizzare interamente il protocollo di comunicazione richiesto dal "Configuratore del Dispositivo".

Canale S-Bus USB



Il pulsante *Add (Aggiungi)* permette di creare nuovi canali con i relativi tipi e parametri. Questi risulteranno quindi visibili nell'elenco *Online Settings (Impostazioni Collegamento in Linea)* dei Canali.

2.2.6 Collegamento PC-PCD

Canale USB S-Bus

La connessione USB è disponibile solo per i nuovi dispositivi PCD2 e PCD3. Utilizzare un qualsiasi cavo standard USB.



Controllo della Connessione

Il pulsante *Online Configurator (Configuratore In Linea)*, oppure il comando omonimo del menu, permettono di effettuare il collegamento al PCD, e visualizzarne le impostazioni. Se vengono visualizzate le informazioni indicate in rosso, significa che la comunicazione sta funzionando perfettamente (i dettagli possono variare in base al PCD collegato).



Nel caso in cui non sia possibile effettuare la connessione, viene visualizzato un messaggio simile a quello qui raffigurato. Controllare che il PCD sia alimentato, e verificare le *Impostazioni del Collegamento in Linea* e il corretto collegamento del cavo.



2.2.7 Configuratore del Dispositivo



Il *Configuratore del Dispositivo (Device Configurator)* definisce le caratteristiche hardware e fisiche del controllore, quali: il tipo di dispositivo, la memoria, i canali di comunicazione, i moduli inseriti, gli Ingressi/Uscite, ecc. Inoltre verifica che l'alimentatore fornisca un livello di alimentazione sufficiente e permette di stampare le etichette per i moduli di Ingresso/Uscita.

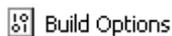
Per mettere in servizio un PCD, è necessario configurare almeno il tipo di PCD e la relativa dimensione di memoria. Gli altri parametri, ad esempio i parametri di comunicazione e gli Ingressi/Uscite, possono essere configurati anche successivamente.



Il modo più semplice per iniziare la configurazione è quello di collegare il PCD utilizzando il cavo USB, e leggere la configurazione corrente del PCD utilizzando il comando di menu *Online, Upload Configuration...* (*Collegamento In linea, Caricamento Configurazione...*) o il corrispondente pulsante nella barra degli strumenti.

Se la memoria del PCD non è stata configurata, potrebbero comparire le impostazioni di default, per cui si prega di verificare sempre che queste corrispondano all'hardware ed all'applicazione utilizzata.

2.2.8 Build Options (Opzioni di Costruzione Programma)



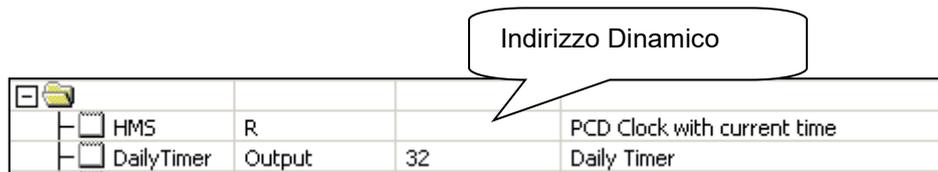
Queste opzioni sono utilizzate quando si effettua la costruzione del programma utente.

Media Allocation and Dynamic Addressing	
Last Timer	49
Timer Timebase in milliseconds (10..10000)	100
Has Volatile Flags	Yes
Last Volatile Flag	1499
Dynamic Volatile Flags	1000; 1499
Dynamic Nonvolatile Flags : Used=23, Free=6169	2000; 8191
Dynamic Timers : Used=0, Free=40	10; 49
Dynamic Counters : Used=0, Free=600	1000; 1599
Dynamic Registers : Used=115, Free=6077	2000; 8191
First	2000
Last	8191
Dynamic Texts : Used=1, Free=499	3000; 3499
Dynamic Data Blocks : Used=2, Free=498	3500; 3999
Dynamic RAM Texts : Used=0, Free=1600	5000; 6599
Dynamic RAM Data Blocks : Used=0, Free=1592	6600; 8191
First writable Text/DB number	4000

Media Allocation (Allocazione Elementi)

Questa sezione riserva uno spazio di indirizzi per i Registri, i Contatori, i Temporizzatori, e le Flag dinamiche. Durante la costruzione del programma, questi indirizzi vengono automaticamente assegnati a simboli dinamici dal programma utente e dagli FBox Fupla.

Un simbolo dinamico è un simbolo per il quale non è stato definito alcun indirizzo assoluto:



			Indirizzo Dinamico	
F	HMS	R		PCD Clock with current time
F	DailyTimer	Output	32	Daily Timer

Non è sempre necessario modificare gli indirizzi dinamici. Le impostazioni di default sono normalmente adeguate per la maggior parte delle applicazioni.

Tuttavia, nel caso in cui, durante la costruzione di un programma di grandi dimensioni, compaia un messaggio del tipo:

Fatal Error 2368: Dynamic space overflow for type: R

(Errore Fatale 2368: Saturazione dello Spazio Dinamico per il tipo: R)

sarà necessario estendere il campo di indirizzi per il tipo di elemento indicato nel messaggio di errore.

Se il controllore è equipaggiato con memoria principale di tipo EPROM o Flash, dovranno essere configurati anche i campi dinamici *RAM Texts (Testi RAM)* e *RAM Data Block (Data Block RAM)* a partire dall'indirizzo 4000, in modo che tali testi e DB possano essere scritti in memoria RAM.

Last Timer (Ultimo Temporizzatore)

I Temporizzatori ed i Contatori condividono lo stesso spazio di indirizzi. Il valore Last Timer definisce la ripartizione tra Temporizzatori e Contatori. (Esso genera l'istruzione DEFTC). Gli indirizzi Dinamici dei Temporizzatori devono essere minori o uguale a questo valore, mentre gli indirizzi dinamici dei Contatori, devono essere al di sopra di questo valore. Ad esempio, se Last Timer = 49, significa che i Temporizzatori saranno T 0..49 mentre i Contatori saranno C 50..1599.

Timer Timebase in milliseconds (Base Tempi dei Temporizzatori in millisecondi)

La base tempi utilizzata per decrementare i contatori è di 0,1 secondi (100ms). Se necessario, può comunque essere impostato un altro valore. Occorre in ogni caso notare che la base tempi non ha alcuna influenza sui programmi Fupla. Solo i programmi IL sono influenzati da questo parametro.

NOTA: È consigliabile non definire un numero eccessivamente elevato di temporizzatori, e neppure una base tempi troppo piccola, se non strettamente necessario. Questo contribuirà a velocizzare i tempi di ciclo del programma.

Dynamic Nonvolatile Flags (Flag Dinamiche Non volatili)

Per default, tutte le flag sono non volatili. Le Flag volatili vengono sempre impostate a 0 all'accensione, mentre le Flag non volatili mantengono i rispettivi valori. Se necessario, si può tuttavia utilizzare il parametro *Last Volatile Flag (Ultima Flag Volatile)* per definire un intervallo di flag volatili. (L'esempio illustrato nella videata precedente definisce come volatili le Flag da F 0 a F 1499.)

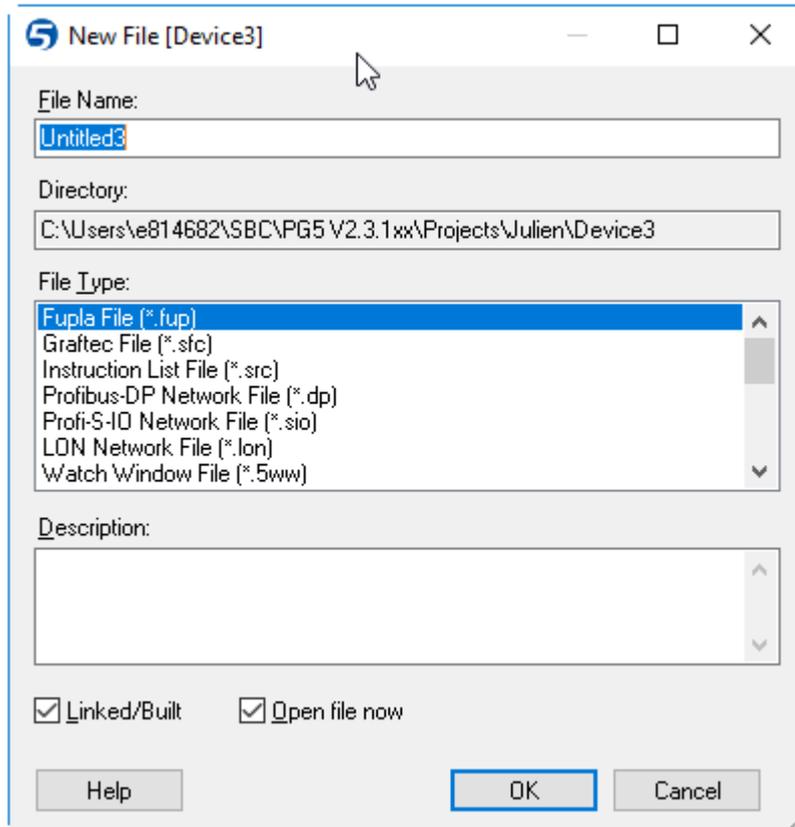
2.2.9 Cartella dei file di programma (Program Files)



Questa cartella contiene i file che compongono il programma del dispositivo. Per la gestione dei file di programma sono disponibili i seguenti comandi principali:

File, New... (*File, Nuovo...*) oppure **New File...** (*Nuovo File...*) nel menu contestuale

Permettono di creare ed aggiungere un nuovo file alla cartella:



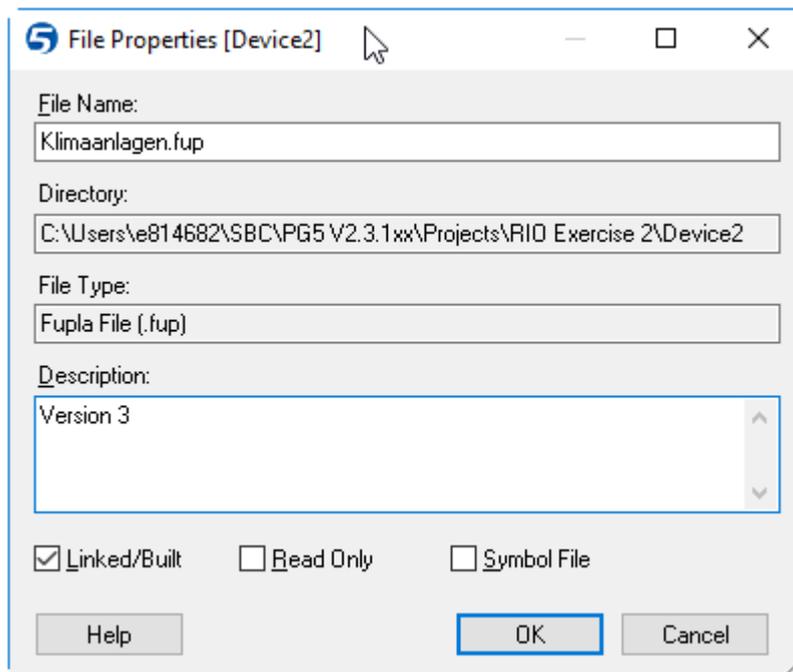
- File Name:** Nome del file da creare.
- Directory:** Directory del dispositivo, non può essere modificata.
- File Type:** Tipo di file da creare.
- Description:** Testo libero, utilizzabile per descrivere il file: storia, versione, ecc.
- Linked/Built:** Se non si seleziona questa opzione, il file verrà ignorato in fase di costruzione. Non verrà quindi inserito nel programma utente.
- Open File Now:** Questa opzione, selezionata per default, permette di aprire immediatamente il file nell'editore associato.

Device, Add Files... (*Dispositivo, Aggiungi File...*) oppure **Add Files...** (*Aggiungi File...*) nel menu contestuale

Permettono di aggiungere uno o più file all'elenco dei *File di Programma*. I file possono essere copiati nella directory del dispositivo, oppure possono essere correlati per mezzo di un percorso, in base all'opzione *Copy files into device directory* (*Copia File nella Directory del Dispositivo*) nell'ambito della finestra di dialogo *Add Files* (*Aggiungi File*).

File, Properties... (File, Proprietà...) oppure Properties... (Proprietà...) nel menu contestuale

Permettono di visualizzare o modificare le proprietà del file selezionato: nome, descrizione, opzioni *Linked/Built*, *Read Only* e *Symbol File*. Selezionare *Symbol File (File di Simboli)* se il file contiene solo le definizioni dei Simboli Globali.



File che costituiscono il dispositivo.



I file contenenti una freccia nell'icona sono quelli che vengono elaborati nel processo di costruzione. Questi file sono parte del programma PCD e contengono i codici di istruzione ed i dati caricati nella memoria del PCD stesso.



I file senza freccia nell'icona, **non** vengono elaborati durante il processo di costruzione. Questi file vengono ignorati e quindi non vengono scaricati nella memoria del PCD. Questo può essere utile per eseguire codice di istruzioni di test e messa in servizio che non dovranno comparire nel programma finale.

Edit, Copy, Paste, Delete ([Modifica], Copia, Incolla, Cancella)

Il comando *Copia/Incolla* permette di duplicare un file nell'elenco dei file di programma corrente, oppure in qualsiasi dispositivo nell'ambito del progetto. Il comando *Cancella* sposta un dispositivo e tutti i suoi file nel cestino.

2.2.10 Tipi di file

Un dispositivo può avere vari file di programma di tipi diversi. Ogni tipo di file ha un corrispondente editore, specifico per determinati campi di applicazione.

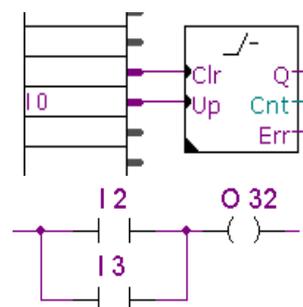
Editore IL (Lista Istruzioni) (*.src)

Permette di scrivere i programmi sotto forma di testi, utilizzando le istruzioni IL. È adatto per tutte le applicazioni. Il Codice eseguibile è veloce ed efficiente, ma richiede una certa esperienza di programmazione.

```
COB 0
      0
STH  I 0
DYN  F 9
INC  C 53
ECOB
```

Editore Fupla (*.fup)

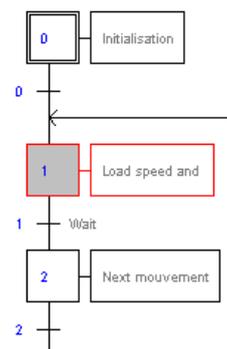
Permette di disegnare i programmi sotto forma di schemi funzione e diagrammi di contatti. Non richiede esperienze di programmazione specifiche. Sono disponibili svariate librerie per la rapida implementazione di applicazioni HEAVAC e reti di comunicazione (modem, Lon, Belimo, EIB, ecc.).



Editore Graftec (*.sfc)

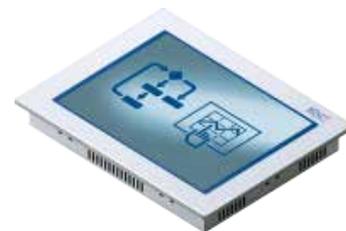
È uno strumento che permette di strutturare programmi scritti in IL (Lista Istruzioni) e Fupla. È particolarmente adatto per realizzare applicazioni sequenziali basate su attese di eventi interni ed esterni.

È lo strumento ideale per programmare macchine che devono comandare motori, attuatori, ecc. .



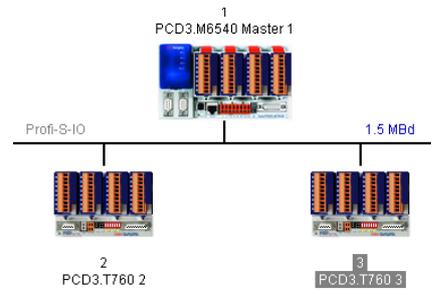
Web Editor Version 8 project (*.sln)

Editore di pagine Web per il monitoraggio e controllo di processi. Le pagine possono essere memorizzate in un PCD, in un web panel (PCD7.Dxxx) oppure nell'hard disk del PC. I Web panel ed i PC visualizzano le pagine utilizzando un browser standard tipo Internet Explorer, e possono comunicare su qualsiasi rete.



Configuratore S-Net Network (*.dp, *.lon, *.srio)

Supporta la configurazione delle reti di comunicazione:
Profibus DP, LON e SRIO.

**Editore HMI (*.hmi)**

Permette di configurare il dialogo con i terminali
PCD7.D1xx e PCD7.D2xx (viene installato in aggiunta
al pacchetto PG5)

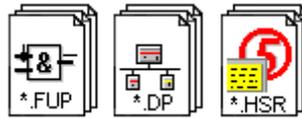


2.3 Costruzione del programma

Il PCD non può elaborare i programmi immediatamente dopo la fase di editazione in Fupla, IL, Graftec, S-Net o HMI. I file devono prima essere preparati seguendo le varie fasi illustrate in questo schema:

File sorgenti:

- Editori Grafici



1. *Compilazione*

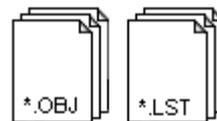
- File in Lista Istruzioni



Ricostruisci tutto o Costruisci

2. *Assemblaggio*

- File oggetto e listato



Stampa

3. *Link*

- File PCD binario



4. *Device, Advanced, Create Documentation (Dispositivo, Avanzato, Crea Documentazione)*



Trasferimento Programma

- Controllore PCD



Stampa

1. La fase di compilazione converte i file grafici in file IL (*.fbd, *.src, *.hsr)
2. La fase di assemblaggio produce i file in formato oggetto (*.obj), ed un listato di assemblaggio (*.lst) che può essere stampato o utilizzato per risolvere determinati errori dell'assembler.
3. La fase di Link combina i file oggetto (*.obj) per formare un unico file eseguibile (*.pcd) trasferibile nel controllore.
4. La documentazione può essere generata con il comando *Create Documentation (Crea documentazione)* nel menu del *Project Manager Device, Advanced (Dispositivo, Avanzato)*. Il risultato di questa operazione sarà disponibile nella cartella *Documentation Files (File di Documentazione)*.

2.3.1 Costruisci File Modificati, Ricostruisci tutti i File, Ricostruisci tutti i Dispositivi.



Rebuild all Files



Il comando *Device, Rebuild All Files (Dispositivo, Ricostruisci tutti i file)*, avvia la compilazione, l'assemblaggio e il link di tutti i file contrassegnati come "Linked/Built", per il *dispositivo attivo*.

Il comando *Device, Build Changed Files (Dispositivo, Costruisci file Modificati)* opera allo stesso modo, ma solo per i file modificati dopo l'ultima costruzione. Questo risulta più veloce, specialmente per i programmi di grandi dimensioni.

Il comando *Project, Rebuild All Programs... (Progetto, Ricostruisci tutti i Programmi...)*, esegue una *Ricostruzione di Tutti i File*, per ciascun dispositivo nel progetto. Una volta completata l'operazione, la finestra *Messages (Messaggi)* visualizza il numero dei dispositivi costruiti con e senza errori. Fare Doppio Clic sul messaggio rosso Build Errors, per visualizzare i messaggi di errore relativi al dispositivo in questione.

2.4 Finestra Messaggi (Messages Window)

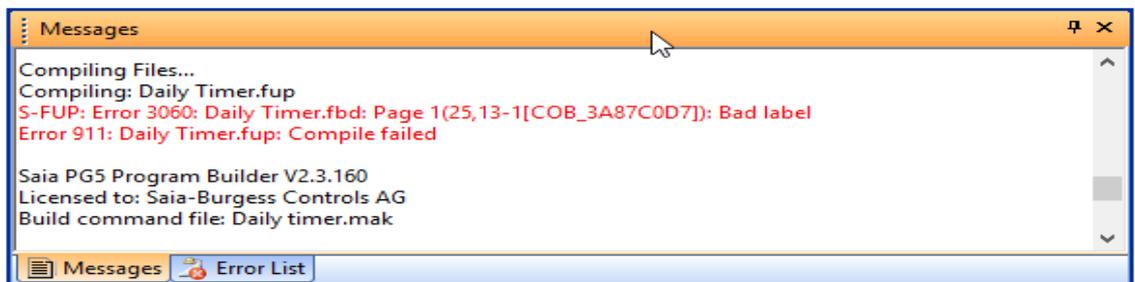
La finestra *Messages (Messaggi)* fornisce le informazioni sullo stato di avanzamento del processo di costruzione di un programma. In particolare, evidenzia le varie fasi del processo: compilazione, assemblaggio e link. Se il programma è stato editato correttamente, il processo di costruzione termina con il messaggio:

Build successful. Total errors 0 Total warnings: 0

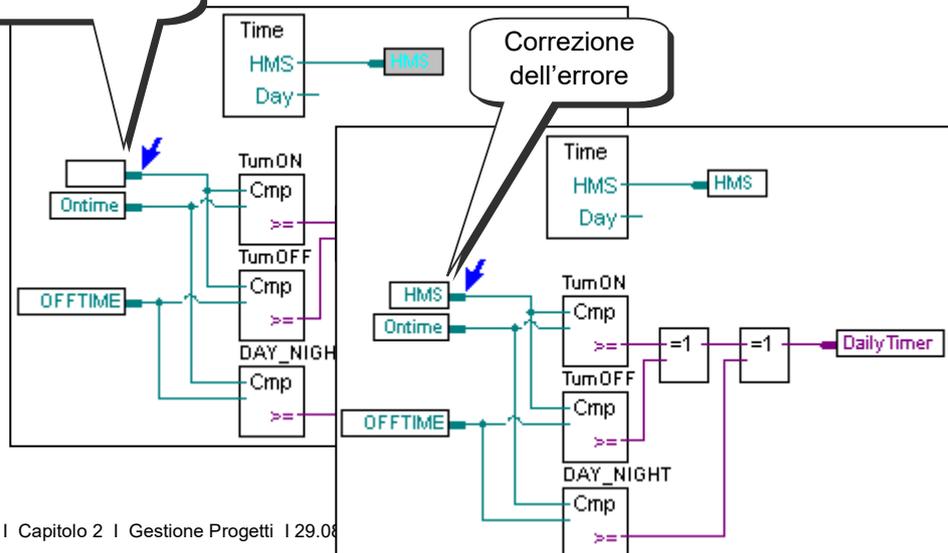
(Costruzione Terminata con successo, Totale Errori: 0, Totale Avvertimenti. 0)

Gli eventuali errori verranno indicati con un messaggio scritto in rosso. Facendo doppio clic con il mouse su tale messaggio si abilita generalmente la localizzazione dell'errore nel contesto del programma applicativo, se possibile.

Selezionando il messaggio di errore e premendo F1 viene visualizzato, se disponibile, un testo di aiuto per la correzione dell'errore



L'errore è indicato in rosso oppure con una freccia



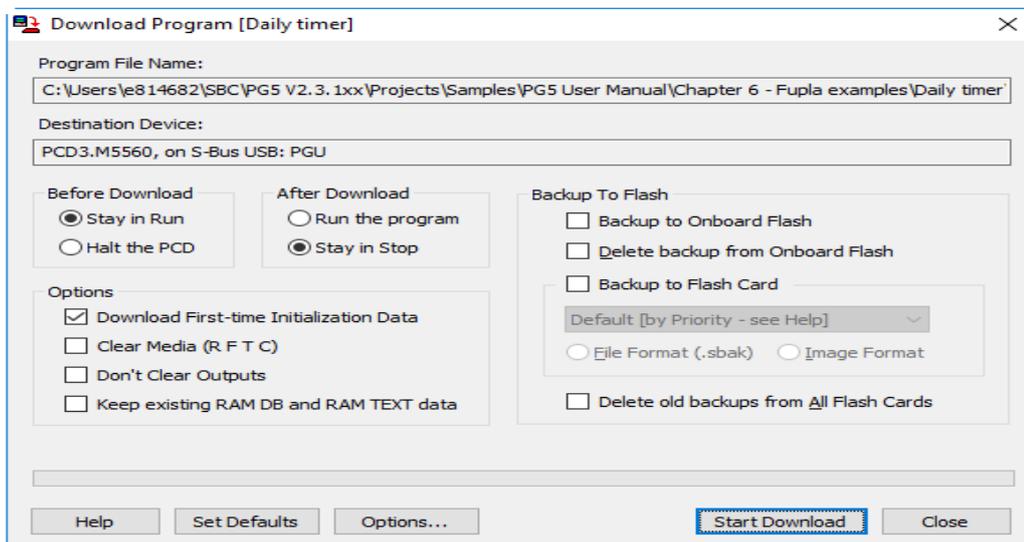
2.5 Trasferimento del Programma nel PCD

2.5.1 Trasferimento del Programma (*Download Program*)



Download
Program

Se il processo di costruzione si conclude senza messaggi di errore, si può utilizzare il pulsante, *Download Program (Trasferimento Programma)* o il comando omonimo nel menu *Online* per caricare il programma nella memoria del PCD.



Program File (File di programma)

Indica il nome del file programma caricato nel *device* attivo.

Destination Device (Dispositivo di destinazione)

Indica il tipo di dispositivo di destinazione e il canale di comunicazione.

Before Download, After Download (Prima del Download, dopo il Download).

Imposta lo stato del PCD prima e dopo il caricamento del programma.

Se le opzioni sono *Stay in run (Continua in Esecuzione)* e *Run the program (Esegui il programma)*, il processo non è quasi disturbato dal caricamento del programma. La nuova versione del programma viene caricata in parallelo con la versione ancora in corso di esecuzione. Se il caricamento del programma è finito, il PCD esegue un avviamento a freddo e lancia la nuova versione del programma.

Options (Opzioni)

Download First-time Initialisation Data

Inizializza alcuni dati quando si carica solo il programma.

L'inizializzazione di questi dati è supportata nei programmi come segue:

```
symbol EQU type [address] := initialisation_value
```

Untitled1.fup	ROOT		
— ◆ symbole0	R	10 := 314	First time initialisation value = 324
— ◆ symbole1	R	11	

I dati che non sono inizializzati al caricamento del programma possono essere inizializzati ad ogni avviamento a freddo con un blocco XOB16.

Clear media (Cancella i media)

Cancella tutti i dati del PCD prima del caricamento del programma; cancella tutti i dati del PCD: (Registri, flag, ..)

Dont' clear outputs (Non cancellare le uscite)

Il caricamento del programma mantiene lo stato attuale delle uscite fino alla fine del caricamento del programma.

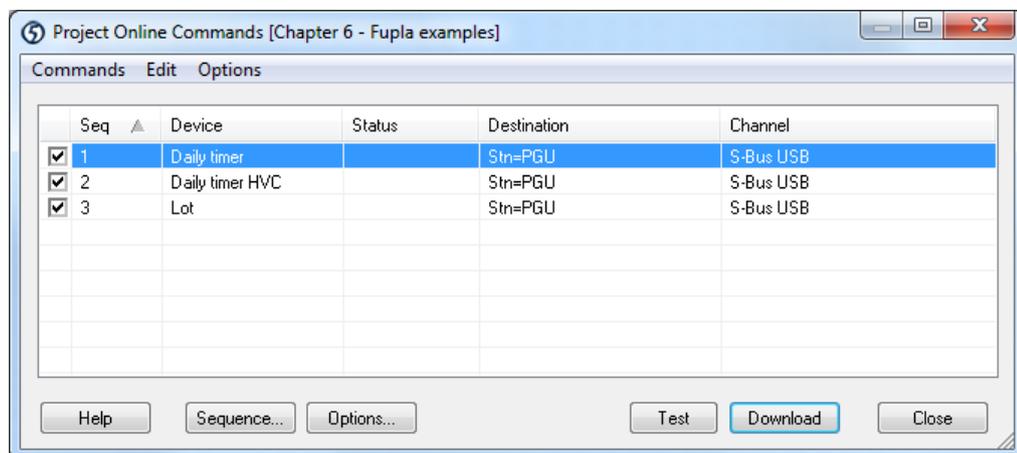
Backup to Flash

Se la batteria del PCD è difettosa, una mancanza di corrente può causare la perdita del programma. Questo tipo di inconveniente viene corretto facendo una copia del programma sulla memoria flash interna (*Onboard Flash*) o esterna (*Flash card*). Se il programma nella memoria RAM viene perso, la copia viene automaticamente ripristinata dalla memoria flash a quella RAM.

Si prega di fare attenzione a fare una copia del programma in memoria Flash o di cancellare la memoria Flash. Altrimenti, un programma diverso da quello atteso potrebbe essere ripristinato.

2.6 Comandi per Tutti i Dispositivi

Se il PC e tutti i dispositivi del progetto sono interconnessi in rete, la finestra di dialogo *Project, Online Commands (Progetto, Comandi Online)*, mette a disposizione alcuni utili comandi di controllo o di trasferimento a tutti i dispositivi connessi in rete.



La finestra di dialogo visualizza l'elenco di tutti i dispositivi utilizzati nel progetto, e contiene delle caselle di selezione per scegliere i dispositivi abilitati a ricevere i comandi. Per default, tutti i dispositivi sono selezionati. Il menu contestuale associato all'elenco dei dispositivi, contiene alcuni comandi per la manipolazione di queste caselle di selezione.

Options, Device Sequence (Opzioni, Sequenza di Dispositivi)

Per default, i comandi vengono inviati ai dispositivi nell'ordine in cui questi sono definiti nella Struttura del Progetto (in ordine alfabetico). Questa opzione visualizza una finestra di dialogo che permette di modificare il suddetto ordine.

Options, Options For 'Download Programs' (Opzioni, Opzioni di "Trasferimento Programmi")

Che si creda o no, questa funzione configura le opzioni per il comando *Download Programs (Trasferisci Programmi)*.

NOTA: Alcune di queste opzioni potrebbero essere molto importanti, in quanto definiscono quando i dispositivi verranno posti in stato *Stop* o *Run*.

Commands, Test (Comandi, Test)

Questo comando verifica che ogni dispositivo selezionato sia collegato in linea ed in grado di ricevere comandi. Se il risultato è negativo controllare i parametri di

collegamento in Linea (*Online Settings*) del dispositivo in questione, ed accertarsi che sia collegato ed alimentato.

Commands, Download Programs (*Comandi, Trasferimento Programmi*)

Trasferisce i programmi nei dispositivi selezionati.

Commands, Set Clock (*Comandi, Impostazione Orologio*)

Copia le impostazioni data/ora del PC in ogni dispositivo selezionato.

Commands, Run/Stop (*Comandi, Run/Stop*)

Pone tutti i dispositivi selezionati in stato *Run* o *Stop*.

2.7 Self Downloading Files (Auto-trasferimento dei File)

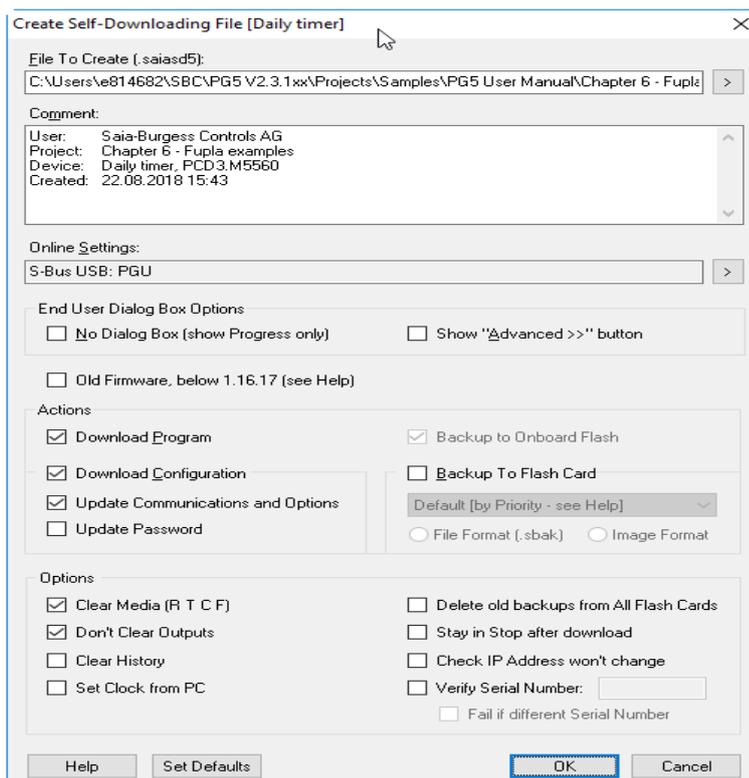
La funzione di auto-trasferimento file, facilita il trasferimento dei programmi e dei file di configurazione nei PCD, in loco.

Viene creato un file di auto-trasferimento '*saiasd5*', che contiene tutte le informazioni necessarie per aggiornare il programma e la configurazione del PCD. Il programmatore PG5 potrà quindi semplicemente inviare questo file via e-mail alla persona responsabile del PCD in loco.

Quando si apre un file '*saiasd5*', viene visualizzata la finestra di dialogo *Download Self Downloading File (Trasferisci File di Auto-Trasferimento)*. Alcuni parametri ed opzioni contenuti in questo file coincideranno con quelli predefiniti nel progetto PG5. La persona presente in loco potrà lasciare invariate queste opzioni, oppure modificarle prima di eseguire il trasferimento al PCD.

Questo significa che non è necessaria alcuna conoscenza specifica del PG5 per poter trasferire programmi e file di configurazione nei PCD. Il programma di utilità funziona senza dover installare il PG5 e senza la necessità di licenze d'uso. Tuttavia, è necessario che nel PC sia installato il pacchetto *Stand Alone Online Tools*.

2.7.1 Creazione di un file di Auto-Trasferimento



Per creare un file di Auto-trasferimento per il dispositivo attivo, si può utilizzare il comando *Device, Advanced, Create Self-Downloading* (*Dispositivo, Avanzato, Creazione File di Auto-trasferimento*).

La finestra di dialogo che compare permette di configurare i parametri e le opzioni per l'auto-trasferimento nel luogo di lavoro. Le opzioni sono identiche a quelle già descritte per altri comandi: *Download Configuration and Download Program*, (*Trasferimento Configurazione e Trasferimento Programma*), ma con alcune opzioni aggiuntive.

E' consigliabile verificare che i parametri di Collegamento in Linea (*Online Settings*) e la Configurazione del Dispositivo (*Device Configuration*) siano corretti, ed eseguire una corretta costruzione (*build*) prima di creare il file *'.saiasd5'*.

File To Create (File da Creare) (*.saiasd5)

Inserire il percorso del file da creare. Utilizzare il pulsante di navigazione > per selezionare il percorso.

No Dialog box (Progress only) (Nessuna finestra di Dialogo (Solo Avanzamento))

Trasferisce il file *'.saiasd5'* senza visualizzare la finestra di dialogo *Download Self-Downloading File* (Scarica File di Auto-Trasferimento). Il trasferimento inizia immediatamente e viene visualizzata solo la finestra di dialogo, che indica lo stato di avanzamento dell'operazione.

Show "Advanced >>" button (Mostra pulsante "Avanzato>>")

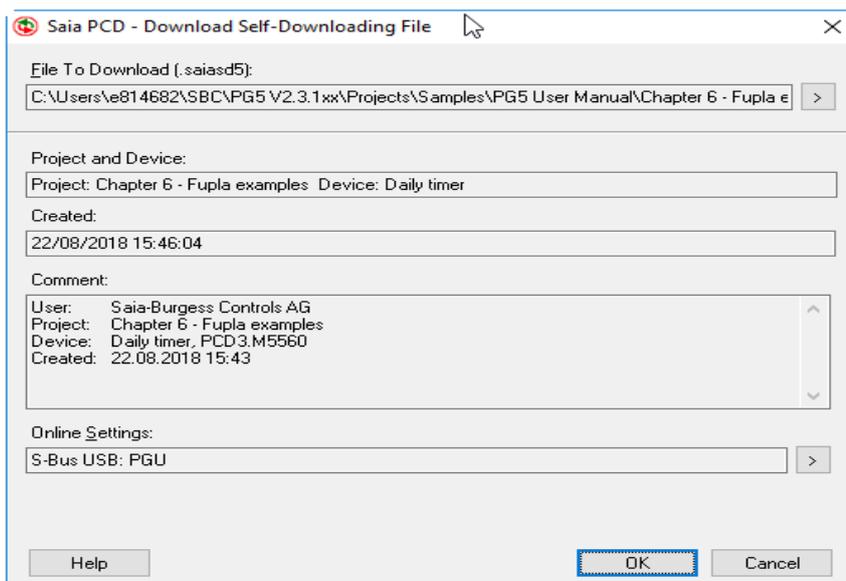
Nasconde le impostazioni avanzate all'utente finale, quindi non si possono modificare i parametri prima di trasferire il file.

Verify Serial Number (Verifica Numero di Serie)

Il programma di trasferimento controlla che il numero di serie del PCD coincida con quello definito nel campo *Serial Number* (Numero di Serie). Il numero di serie è univoco per ciascun PCD e può quindi essere utilizzato per accertarsi che il trasferimento venga effettuato effettivamente sul PCD desiderato.

NOTA: Il numero di serie è supportato solo dai sistemi PCD3 di ultima generazione. Per leggere tale numero in linea è possibile utilizzare il comando *Online Configurator*, (*Configuratore Online*) nel menu *Online, Information command* (*Online, Informazioni*).

2.7.2 Download Self-Downloading file (Auto-trasferimento File)



Sul PC deve essere installato il pacchetto *Stand-alone Online Tools* (*Strumenti Stand-alone Online*). Per maggiori dettagli fare riferimento alla guida per l'installazione PG5.

Aprire semplicemente il file '.saia5d5' da *Windows Explorer* facendo doppio clic sul nome del file. Verrà visualizzata una finestra di dialogo simile a quella raffigurata di seguito, che permette di verificare il percorso di destinazione ed i dettagli, prima di avviare il trasferimento. Se è attivato il pulsante '*Advanced >>*', (*Impostazioni Avanzate>>*), prima di iniziare il trasferimento si possono configurare determinate opzioni aggiuntive, anche se solitamente questo non è necessario. Per avviare il processo di trasferimento premere il pulsante *OK*.

2.8 Memoria Flash di Backup



N° Ordine:	PCD7.R5xx	PCD3.R5xx	PCD.R600
Slot:	M1/M2	slot di I/O 0..3	slot di I/O 0..3
Sistemi:	PCD1.Mxxx0 PCD2.M5, PCD3	PCD3	PCD3

Tutti i modelli di PCD hanno una memoria Flash interna, e possono anche essere equipaggiati con memoria rimovibile di capacità notevolmente maggiore utilizzando slot dedicati o di I/O. Contrariamente alla RAM, la memoria Flash ha il vantaggio di non perdere i dati dopo lo spegnimento. Questa memoria Flash può quindi essere usata per memorizzare una copia di backup del programma utente, una copia del codice sorgente PG5, contenente il programma, e/o per salvare i dati in un file accessibile per operazioni di lettura e scrittura tramite il programma utente PCD.

2.8.1 Salvataggio del Programma Eseguitibile

Il programma PCD è memorizzato nella memoria RAM. In caso di interruzione dell'alimentazione con batteria di backup scarica, si può perdere il contenuto della memoria, quindi il programma non potrà più essere eseguito al ripristino dell'alimentazione. Per eseguire un backup del programma (*Codice/Testi/Estensione*), è possibile copiarlo nella memoria Flash che non viene alterata in caso di interruzione dell'alimentazione.

Il comando di menu *Online, Flash Memory, Copy Program To Flash...* (*Online, Memoria Flash, Copia Programma nella Flash...*), copia il programma nella scheda flash, mentre il comando *Copy Program From Flash...* (*Copia Programma dalla Flash...*), lo ripristina.

Questo può essere eseguito automaticamente selezionando l'opzione *Backup user program to Flash after download* (Backup del programma utente nella memoria Flash dopo il trasferimento).

Nel caso in cui venga perso il programma utente contenuto in RAM, il PCD provvederà automaticamente a ripristinare il programma dalla memoria Flash di backup alla RAM, all'accensione.

Si raccomanda di utilizzare la memoria Flash sul PCD per proteggersi contro la perdita indesiderata dei dati.

NOTA: Il backup dei file sorgenti di programma deve essere eseguito separatamente, in quanto nel PCD viene caricato solo il file eseguibile. Vedere il paragrafo seguente.

2.8.2 Salvataggio del codice sorgente di programma

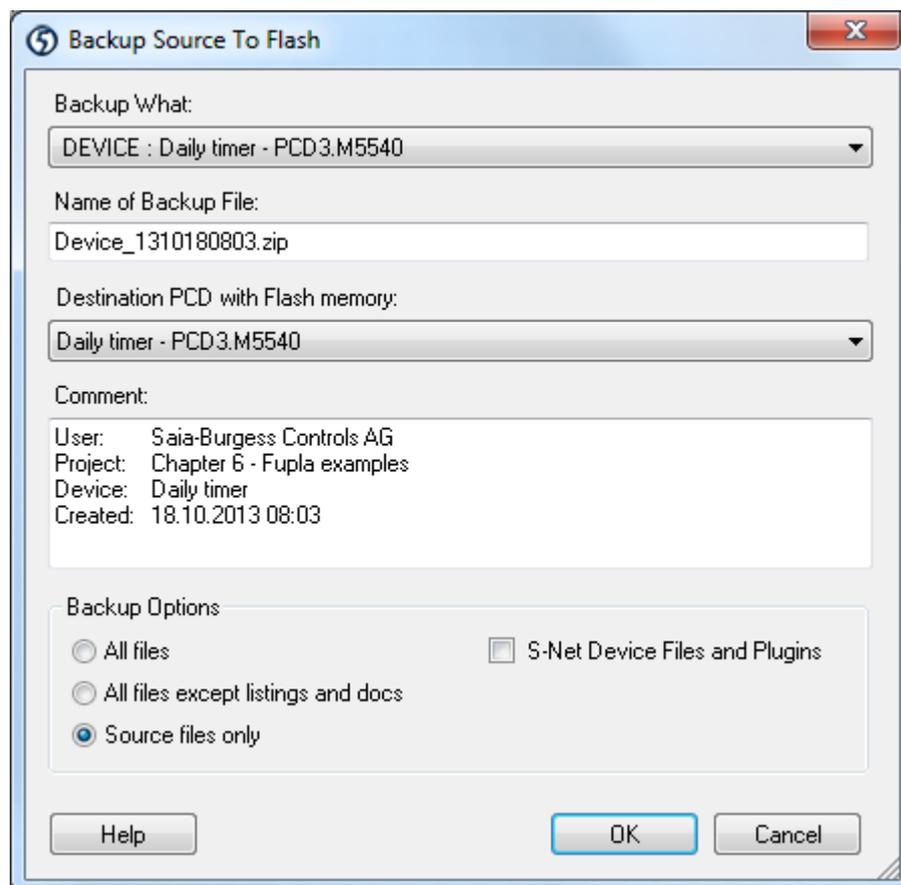
I file sorgenti dei programmi sono memorizzati sull'hard disk del PC. Solo il codice eseguibile creato dal processo di costruzione (*build*) viene trasferito nella memoria del PCD. Senza i file sorgenti non è possibile modificare i programmi per attività di aggiornamento o manutenzione. E' quindi importante creare i file di backup, in modo da rendere sempre disponibile l'ultima versione ai tecnici di manutenzione.

Esistono due modi per salvare i file sorgenti:

- Il comando *Project, Backup...* (*Progetto, Backup...*), salva tutte le directory ed i file in un file ".zip". Questo singolo file facilita il mantenimento della struttura di directory e l'organizzazione dei file. Il progetto può essere ripristinato dal file ".zip" utilizzando il comando *Project, Restore...* (*Progetto, Ripristina...*). Per ulteriori dettagli fare riferimento al paragrafo 2.1.4.
- Il comando *Online, Flash Memory, Backup Source To Flash...* (*Online, Memoria flash, Backup file sorgente nella Flash...*), crea il file ".zip" di backup e lo trasferisce nella memoria Flash del PCD utilizzando il protocollo FTP tramite collegamento Ethernet. Il file sorgente può essere ripristinato tramite il comando *Online, Flash Memory, Restore Source From Flash....* (*Online, Memoria Flash, Ripristino file sorgente da Flash...*). La procedura è descritta qui di seguito.

Backup Source to Flash (*Backup del File Sorgente su Flash*)

Il comando *Online, Flash Memory, Backup Source To Flash...* (*Online, Memoria Flash, Backup file sorgente su Flash..*), inizia con la compressione dell'intero progetto o del singolo dispositivo in un file ".zip" standard:



Backup Project or single Device (*Backup Progetto o Singolo Dispositivo*)

Per default viene selezionato il dispositivo attivo, ma questo può essere modificato per creare un backup dell'intero progetto.

Name of Backup File (*Nome del File di Backup*)

E' il nome del file di backup da creare. Per poter essere memorizzato nel File System Flash del PCD, il nome non deve essere più lungo di 23 caratteri, inclusa l'estensione ".zip".

Destination PCD with Flash Memory (*PCD con Memoria Flash di Destinazione*)

Indica il PCD su cui verrà trasferito il file ZIP.

Comment (*Commento*)

Testo libero; per default viene riempito con un commento contenente il nome utente, i nomi del progetto e del dispositivo, e la data/ora di creazione. E' possibile anche aggiungere un numero di revisione ed altri dettagli.

Backup What (*File di cui eseguire il Backup*)

Permette di selezionare i file di cui eseguire i backup. Non è necessario eseguire il backup di tutti i file; sono importanti solo i file sorgenti.

Quando si preme OK, viene creato il file ZIP, quindi inizia il trasferimento FTP.

FTP downloader (*Trasferimento FTP*)

Complete FTP connection parameters and target directory then press the Backup but...

FTP Connection	
User Name	root
Password	rootpasswd
Save Password	True
Host Name or IP Address	0.0.0.0

Local Computer	
PC File Name	C:\Users\hu2doga0\AppData\Local\Temp\Sa

Remote Device	
Device Directory Name	

User Name
User name to login the FTP server
The default name for the Device is *root*

Buttons: Help, Backup, Cancel

User Name (*Nome Utente*)

Nome che identifica l'utente del server FTP. Se non si definisce alcun utente, viene utilizzato il nome di default: *root*

Password

L'accesso al server FTP è protetto da password. Se non si definisce alcuna password, viene utilizzata la password di default: *rootpasswd*.

NOTA: La password del server FTP e la password del PCD non possono essere identiche. La password del server FTP deve essere definita in un file di

configurazione nella memoria Flash, denominato *FTPConfig.txt*. La password di accesso al PCD, invece, viene definita tramite il *Device Configurator (Configuratore Dispositivo)*.

Save Password (Salva Password)

Impostando *True*, la password viene memorizzata per il successivo utilizzo di questa funzione.

IP Address (Indirizzo IP)

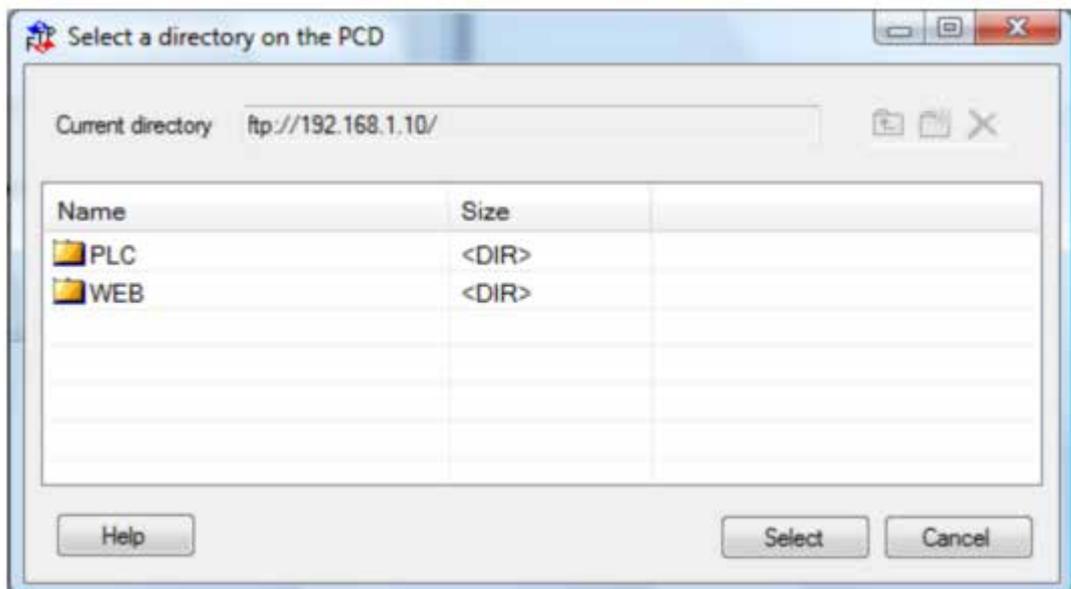
Indirizzo IP del PCD di destinazione.

PC File Name (Nome file su PC)

E' il nome del file da trasferire. Per default viene impostato con il percorso del file ".zip" creato al passo precedente.

PCD Directory Name (Nome Directory su PCD)

Selezionare questa voce e premere il pulsante sulla destra. In questo modo si ottiene l'elenco delle schede di memoria Flash dal server FTP. Selezionare la destinazione desiderata per il file.



Per caricare e visualizzare le suddette informazioni potrebbe essere necessario un certo tempo. Nel caso in cui siano inserite diverse memorie Flash, ognuna di queste viene visualizzata con la sua struttura delle directory. Selezionare la memoria Flash e la relativa directory. Se necessario, si possono creare e cancellare le directory con i pulsanti associati.

M1_FLASH e M2_FLASH

Schede di memoria Flash inserite negli slot M1 e M2 del PCD.

SL0FLASH, SL1FLASH, ecc.

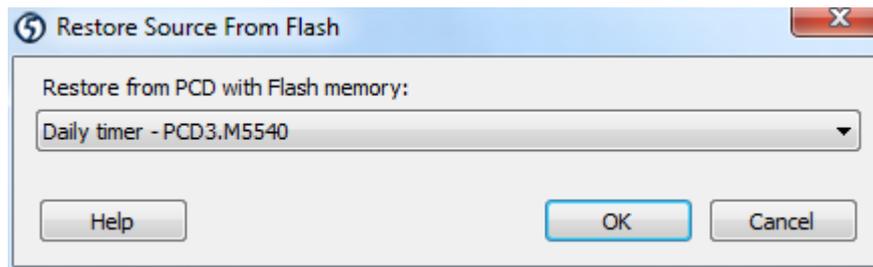
Moduli di memoria Flash inseriti negli slot I/O 0..3 del PCD.

NOTA: Questa funzione è supportata solo dai nuovi modelli di PCD dotati di memoria Flash con il nuovo "Flash File System".

Ripristino di un Progetto o di un Dispositivo da Memoria Flash

Questa operazione può essere eseguita con il comando *Online, Flash Memory, Restore Source From Flash.....(Online, Memoria Flash, Ripristino File Sorgente da*

Flash..). In questo modo viene caricato il file ".zip" dalla memoria Flash e decompresso.



Premendo OK viene visualizzata la finestra di dialogo del programma di caricamento FTP, con gli stessi parametri precedentemente descritti per l'operazione di trasferimento. Usare il pulsante "*PCD Directory Name*" (*Nome Directory PCD*), per stabilire la comunicazione con il server FTP quindi selezionare la memoria Flash e la directory contenente il file ".zip" da ripristinare. Confermare il ripristino del progetto o del dispositivo.

2.8.3 Salvataggio (*Backup*) dei dati su file

La libreria FBox denominata *File System* supporta l'accesso ai file di dati nella memoria Flash. Questi file possono essere letti e scritti e possono essere caricati e scaricati tramite FTP.



Per maggiori informazioni sul numero e sui tipi di memoria Flash disponibili, sulla configurazione del server FTP, e sulle possibilità esistenti per la creazione dei file di dati, utilizzando programmi Fupla o IL, si prega di fare riferimento ai seguenti manuali:

SBC FTP Server e SBC Flash File System
Manuale Hardware per la Serie PCD3
Manuale Hardware PCD2.M5
Manuale Hardware PCD1.Mxxx0

2.9 Finestre di Visualizzazione (View)

Le informazioni visualizzate in queste finestre, non possono essere totalmente precise nel caso in cui si siano verificati degli errori di costruzione. Tuttavia, nel PG5 V2 verranno visualizzate tutte le informazioni disponibili. Nella versione V1.x risultavano sempre vuote in caso di errori di costruzione.

2.9.1 Struttura dei Blocchi Organizzativi

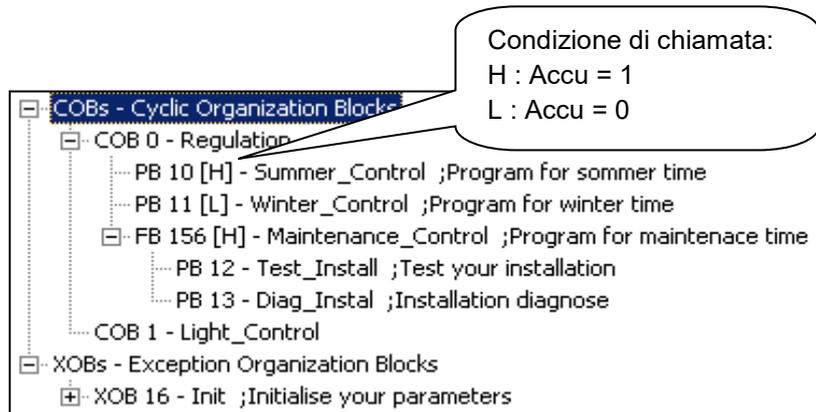


Struttura dei Blocchi Organizzativi

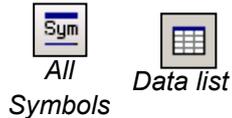
Il programma Saia PG5 è rappresentato da una struttura di diversi blocchi organizzativi in cui l'utente memorizza i programmi richiesti per l'applicazione. Ciascun blocco offre un particolare servizio: programmazione ciclica (COB), programmazione sequenziale (SB) sotto programmi (PB), funzioni con parametri (FB), routine eccezionali (XOB).

Dopo la costruzione del programma, il pulsante *Block Call Structure (Struttura dei Blocchi Organizzativi)*, o il comando omonimo del menu View, Block Call Structure, permettono di visualizzare la struttura globale dei blocchi organizzativi che costituiscono il programma.

L'esempio che segue rappresenta un programma costituito da blocchi: COB 0, COB 1, XOB16, PB 10, PB11 e FB 156. Notare che il COB 0 chiama in modo condizionale tre sotto-blocchi (PB 10, 11 e FB 156). La condizione di chiamata è indicata tra parentesi quadra.



2.9.2 Visualizzazione dei Simboli Globali e dell'Elenco Dati.



I menu *View All Symbols* e *View Data List* mostrano tutti i simboli del *device* attivo. La modifica di questi simboli è supportata solo dai file che li definiscono. I simboli che non vengono utilizzati non vengono visualizzati.

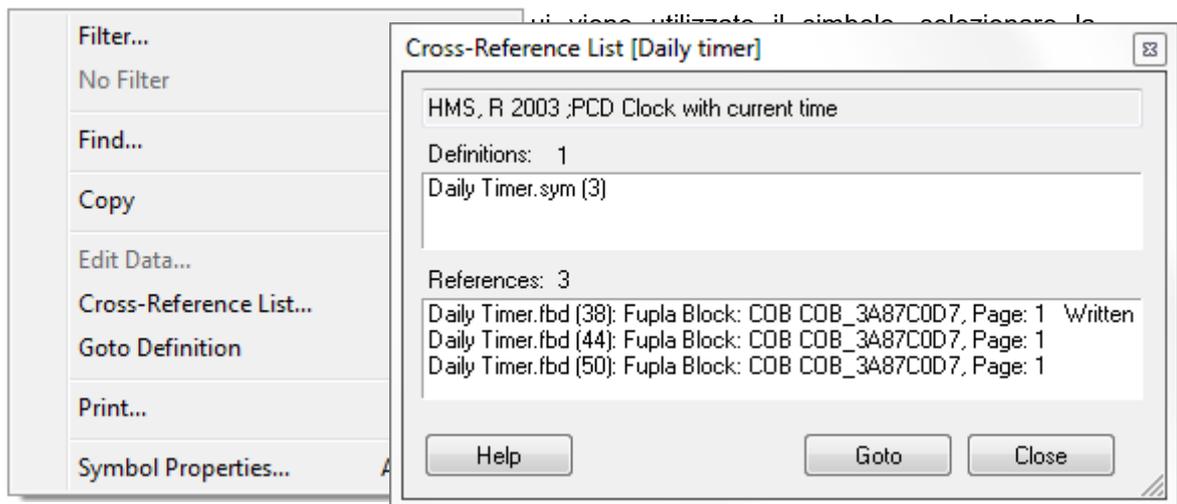
2.9.3 Riferimenti Incrociati (*Cross-Reference*)

I comandi *All Symbols* e *Data List* offrono la possibilità di selezionare un simbolo e visualizzare l'elenco dei riferimenti incrociati, cioè l'elenco di tutte le locazioni di programma in cui tale simbolo viene utilizzato.

Ogni riga dell'elenco indica il nome del file e il blocco in cui è utilizzato il simbolo selezionato, con l'aggiunta del numero di riga o di pagina. Inoltre, con il termine *Written (Scritto)* viene indicato se il simbolo in quella posizione è stato modificato.

L'elenco *Definitions (Definizioni)* indica dove è stato definito il simbolo, cioè dove può essere trovata la relativa istruzione in Lista Istruzioni EQU. L'elenco *References (Riferimenti)* indica i punti del programma in cui viene utilizzato il simbolo.

Per quanto riguarda i blocchi, la notazione '>>' indica dove può essere trovato il blocco stesso.



2.10 Online Configurator (*Configuratore Online*)



Online Settings	Parametri di Comunicazione per il collegamento PCD
PCD Type	Tipo di PCD collegato
Version	Versione firmware del PCD
Program Name	Nome del programma nel PCD (nome dispositivo)
Date	Data rilevata dall'orologio del PCD, se presente
Time	Ora rilevata dall'orologio del PCD se presente
Day	Giorno della settimana: 1 = Lunedì, ... 7 = Domenica
Week	Settimana dell'anno: 1..52
Status	Modalità Operativa: Run, Stop, Halt, Conditional Run

Se le informazioni indicate in rosso non vengono visualizzate, oppure se compare un messaggio di errore, significa che il *Configuratore Online* non può comunicare con il PCD.

In questo caso, verificare che:

- Il PCD sia correttamente collegato tramite il cavo USB, oppure in rete, e che sia correttamente alimentato.
- I parametri di comunicazione siano corretti, premendo il pulsante Online Settings... (*Parametri di Collegamento Online...*).

2.10.1 Configuratore dei Dispositivi

Carica la configurazione ed apre il Configuratore dei Dispositivi. Fare riferimento alla documentazione del Configuratore dei Dispositivi.

2.10.2 Storia del PCD

Hjstory...

La finestra History visualizza tutti gli errori Hardware o Software che si sono verificati durante il funzionamento del PCD. I messaggi storici vengono sempre aggiunti a questo elenco, anche se è programmato il gestore XOB associato. Esaminare questo elenco nel caso in cui sia accesa la lampada di Errore del PCD.

History File

>7	CALL LEVELS	30	14:09:43	06/01/2003	
>7	CALL LEVELS	30	14:09:43	06/01/2003	
>7	CALL LEVELS	30	14:09:43	06/01/2003	
>7	CALL LEVELS	30	14:09:43	06/01/2003	
>7	CALL LEVELS	30	14:09:44	06/01/2003	
>>	>7	CALL LEVELS	30	14:09:44	06/01/2003
>7	CALL LEVELS	30	14:09:44	06/01/2003	
>7	CALL LEVELS	30	14:09:44	06/01/2003	
>7	CALL LEVELS	30	14:09:44	06/01/2003	
>7	CALL LEVELS	30	14:09:44	06/01/2003	
>7	CALL LEVELS	30	14:09:44	06/01/2003	
>7	CALL LEVELS	30	14:09:44	06/01/2003	
>7	CALL LEVELS	30	14:09:44	06/01/2003	
>7	CALL LEVELS	30	14:09:44	06/01/2003	
>7	CALL LEVELS	30	14:09:44	06/01/2003	
BATT FAIL	816	0	14:09:43	06/01/2003	
IR OVERFLOW	0	0	12:00:00	06/01/2003	
ERROR FLAG	772	6	14:09:44	06/01/2003	

Buttons: Help, Clear History, Refresh, Save As..., Close

Annotations:

- Data e ora dell'errore
- Riga di programma
- Numero di errori
- Descrizione dell'errore
- >> Errore più recente

NOTE:

- Se l'errore si è verificato su una riga di programma, il campo *Address* visualizza il numero di riga. In caso contrario visualizza un riferimento esadecimale.
- I messaggi XOB 0 (power off) vengono visualizzati solo se è stato programmato XOB 0.

2.10.3 Impostazione dell'orologio PCD

Clock...

Set PCD Clock

PC Clock

Date: 18/10/13

Time: 8:55:03

Copy to PCD >>>

PCD Clock

Date (dd/mm/yy): 23/07/1990

Time (hh:mm:ss): 19:08:40

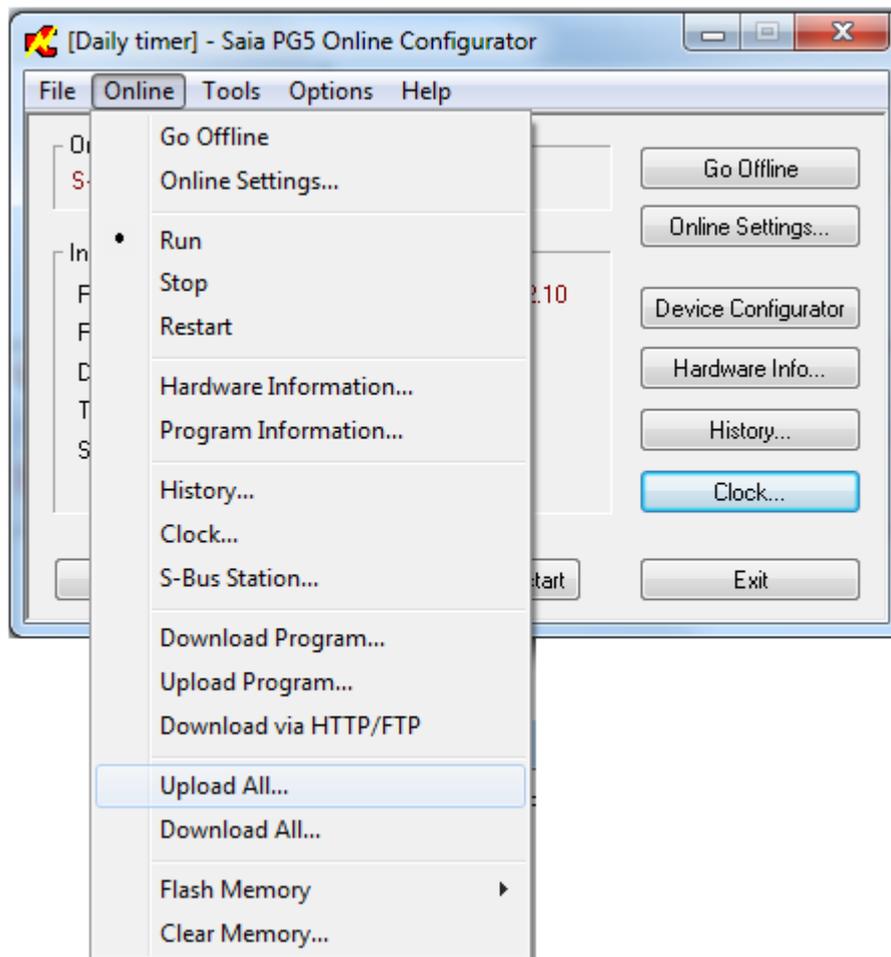
Day of week (1-7): 1

Week of year (1-53): 30

Buttons: Help, OK, Cancel

La maggior parte dei PCD hanno un orologio in tempo reale incorporato, che fornisce le informazioni di data e ora. Il pulsante *Clock...* visualizza la finestra di dialogo sopra riportata che permette di visualizzare e regolare i valori di data/ora. Il pulsante *Copy to PCD >>>* permette di copiare immediatamente i valori data/ora del PC nell'orologio del PCD. In alternativa, la data e l'ora possono essere inserite manualmente, e trasferite premendo il pulsante OK.

2.10.4 Salvataggio Programma e Dati dalla RAM



Questo è un interessante comando che permette di salvare e ripristinare il programma e la configurazione utente, nonché tutti i Registri, Flag, Temporizzatori, DB, Testi, ecc. presenti nella memoria RAM del PCD. Questo può essere molto utile per copiare i programmi su altri PCD, in caso di duplicazione di un impianto, sostituzione del PCD, o semplicemente per riportare il PCD allo stato salvato in precedenza.

Tools, Upload All... (*Strumenti, Carica tutto...*)

Permette di caricare e salvare tutto il contenuto della RAM in un file di tipo ".im5"(file immagine di memoria PG5).

Tools, Download All... (*Strumenti Scarica Tutto...*)

Permette di scaricare un file ".im5" nella RAM del PCD.

2.10.5 Create Diagnostic File (Crea File Diagnostico)

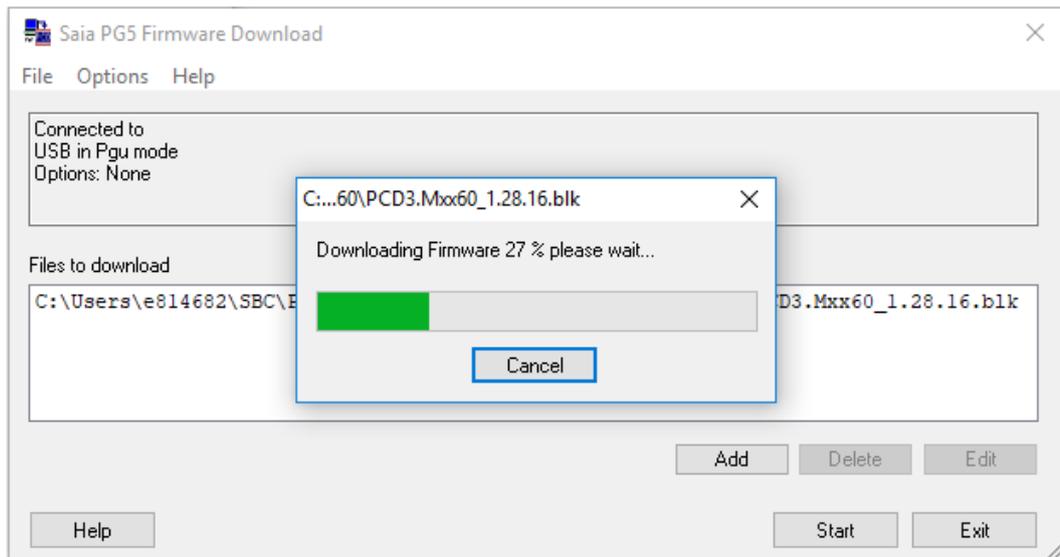
Questa utile funzionalità permette di creare un file contenente tutte le informazioni necessarie quando si intende richiedere l'ausilio del supporto tecnico Saia Burgess Controls AG. Il file contiene i dettagli sul tipo di PCD, sulla versione firmware, ecc.

Utilizzare il Comando **Tools, Create Diagnostic File...** (*Strumenti, Crea file Diagnostico...*) ed annotare il percorso del file precedentemente creato.

2.10.6 Download Firmware (Trasferimento Firmware)

Affinché un PCD possa essere in grado di utilizzare le funzionalità più recenti, può essere necessario aggiornare il firmware nel PCD stesso. Questa è un'operazione semplice da eseguire in quanto tutti i nuovi PCD memorizzano il firmware nella memoria Flash. La versione firmware corrente può essere visualizzata nella finestra principale del *Configuratore Online*.

Il Firmware viene trasferito utilizzando il comando *Tools, Firmware Downloader*, (*Strumenti, Trasferimento Firmware*), disponibile nel gestore progetti o nel configuratore Online.



Il pulsante *Add* permette di aggiungere un nuovo file di firmware (.blk), all'elenco dei file da trasferire (*Files to download*).

L'elenco memorizza l'ultimo file trasferito. Per speciali applicazioni l'elenco potrebbe contenere diversi file, tuttavia, nei casi normali, si prega di accertarsi che sia presente solo il file contenente il firmware per il tipo di PCD collegato. I file di firmware più recenti sono disponibili in una directory del CD di distribuzione PG5.

Il comando *Options, Online Settings...* (*Opzioni, Parametri di Collegamento Online...*), definisce i parametri di comunicazione, solitamente utilizzando la modalità *S-Bus USB* o *PGU*.

Per iniziare il trasferimento del firmware, premere il pulsante *Start*. Dopo alcuni istanti comparirà una finestra di dialogo con l'indicazione del caricamento in corso.

Al termine del trasferimento, i LED *Run*, *Halt* ed *Error*, inizieranno a lampeggiare e il PCD eseguirà alcune operazioni di gestione memoria. Attendere circa 1 minuto dopo

il termine del suddetto lampeggio, prima di spegnere il PCD o prima di continuare il lavoro.

3	CONFIGURATORE DI PERIFERICHE	3
3.1	Lettura dei parametri dal PCD	3
3.2	Schermata principale	4
3.3	Caricamento dei parametri di configurazione nel PCD	5
3.4	<i>Device properties</i>	6
3.4.1	<i>Memory</i>	6
3.4.2	<i>Password</i>	7
3.4.3	<i>S-Bus</i>	8
3.4.4	<i>Power Supply.</i>	8
3.5	Proprietà della comunicazione Serial S-Bus	8
3.5.1	<i>Full protocol (PGU) Serial-S-Bus</i> (PGU slave per linea seriale)	9
3.5.2	<i>Public Line S-Bus Modem</i> (PGU slave per una linea modem)	9
3.5.3	<i>Serial S-Bus Master Gateway.</i> (gateway master)	9
3.5.4	<i>S-Bus Mode and Timings</i>	10
3.6	Proprietà della comunicazione Profi S-Bus	11
3.6.1	<i>Profi-S-Bus</i> (slave)	11
3.6.2	<i>Profi S-Bus Master Gateway.</i> (gateway master)	12
3.6.3	Parametri Bus: definito dall'utente	13
3.7	Proprietà della comunicazione Ether-S-Bus	14
3.7.1	<i>Ether-S-Bus</i> (slave)	14
3.7.2	<i>Profi S-Bus Master Gateway.</i> (gateway master)	15
3.8	<i>On board slots properties, configurazione dell' immagine di processo</i>	16
3.8.1	<i>Device properties, configurazioni necessarie.</i>	16
3.8.2	<i>Onboard slots, configurazioni dei moduli Ingressi/Uscite.</i>	16
3.8.3	Proprietà degli Ingressi/Uscite binarie.	17
3.8.4	Proprietà degli Ingressi/Uscite analogici.	18
3.9	Stampa delle etichette per i moduli I/U.	19
3.10	Espansione del configuratore di periferica con nuovi <i>devices</i> e moduli di I/U	20

3. Configuratore di periferiche



Il *Saia PG5 Device Configurator* permette di configurare i parametri hardware del controllore PCD : il tipo di *Device*, la memoria, i canali di comunicazione, i moduli di ingressi/uscite ma anche di verificare l'assorbimento di corrente dei moduli di ingressi/uscite dall'alimentazione interna del PCD e la stampa delle etichette da incollare sui moduli I/U.

Per mettere in servizio un controllore PCD è necessario definire almeno il tipo del PCD e la sua configurazione di memoria. Le altre configurazioni potranno essere completate in funzione delle necessità, come le reti di comunicazione o la gestione degli Ingressi/Uscite.

Per gli utenti delle versioni PG5 1.4 e precedenti, il configuratore di periferica è un programma completamente nuovo, visualizza i parametri di configurazione con un'interfaccia uomo macchina nuova, organizzata in modo molto diverso. Sebbene vi siano nuove possibilità di configurazione, i controllori PCD così come i loro parametri rimangono sempre gli stessi, come in precedenza.

3.1 Lettura dei parametri dal PCD



Il metodo più semplice per realizzare la configurazione consiste nel collegare il computer al PCD con un cavo USB e leggere la configurazione già presente nella memoria del PCD con il menu *Online, Upload Configuration...* o il tasto corrispondente della *tool bar*. Se la memoria non dovesse contenere alcuna configurazione, il Firmware PCD si incarica di rispondere con le informazioni principali. In seguito verificate ed eventualmente modificate che le configurazioni corrispondano alla vostra applicazione.

3.2 Schermata principale

Device		
Type	Description	
PCD3.M5540	CPU with 256/512/1024 KBytes RAM, 4 I/O slots (expandable), USB, Profi-S-Net, RS-232.	

Memory Slots		
Slot	Type	Description
M1		
M2		

Onboard Communications		
Type	Description	
RS-485/S-Net	RS-485 port for Profi-S-Bus or general-purpose communications (D-Sub #2).	
USB	Universal Serial Bus port, PGU or general-purpose.	
RS-232/PGU	RS-232, PGU or general-purpose serial port (D-Sub #1).	
RS-485	RS-485 port for general-purpose communications (Terminal block).	
Ethernet	Ethernet port. IP Settings, DHCP.	

Ethernet Protocols		
Section	Description	
IP Transfer Protocols	FTP, HTTP Direct Protocols, ODM.	
IP Protocols	DNS, SNMP, SNMP protocols.	
HTTP Portal	HTTP Portal Communication For PCD Over Private Network.	

Onboard I/O Slots		
Slot	Type	Description
Slot 0		
Slot 1		
Slot 2		
Slot 3		
+		

La schermata principale del configuratore indica i vari elementi hardware che costituiscono il controllore PCD.

Device slot

Indica il tipo di *Device* corrente. Se viene selezionato visualizza le proprietà del PCD, come la dimensione della memoria RAM/EEPROM/Flash interna, la password, l'utilizzo dell'S-Bus, della gestione degli ingressi/uscite, delle opzioni e dell'assorbimento di corrente sul bus degli Ingressi/Uscite.

Per modificare il tipo di *Device*, posizionare il cursore sul *Device* corrente e selezionare il menu contestuale *Change Device Type ...*. Il menu contestuale *Properties* permette di visualizzare la finestra delle relative proprietà.

Memory slots

Gli Slot di memoria sono disponibili per ricevere estensioni di memoria flash corrispondenti al tipo di *Device* selezionato. Per configurare gli slot di memoria, selezionare e trascinare i moduli di memoria corrispondenti dalla finestra *I/O Selector* negli slot. Per aprire la finestra *I/O Selector*, selezionare il menu *View, Selector Window*.

Onboard Communication slots

Gli slot di comunicazione interni indicano le interfacce di comunicazione disponibili. Il numero delle interfacce di comunicazione varia a seconda dei tipi di PCD. Queste non vengono configurate solo se sono utilizzate dal programma del PCD.

Alcuni slot sono predefiniti, altri sono liberamente configurabili, questi necessitano della definizione dei moduli di comunicazione corrispondenti selezionandoli dalla finestra *I/O Selector* e trascinandoli in uno slot.

La selezione di uno slot di comunicazione visualizza i parametri dell'interfaccia di comunicazione nella finestra delle proprietà e permette di definirli.

Onboard slots

Rappresenta gli slot di ingressi/uscite disponibili nel PCD. I moduli I/U presenti vengono configurati selezionandoli nella finestra *I/O Selector* e trascinati in uno slot. Come per gli altri slot, la selezione di uno degli slot I/U visualizza i parametri di configurazione relativi.

Expansion slots

Gli slot di espansione indicati con un « + » possono ricevere un modulo di espansione del bus per aggiungere dei moduli I/U supplementari. La configurazione di un modulo di espansione avviene selezionando il modulo corrispondente nella finestra *I/O Selector* per spostarlo nello slot di espansione indicato con « + ».

3.3 Caricamento dei parametri di configurazione nel PCD

La configurazione hardware del PCD è necessaria al momento del suo primo utilizzo ma anche durante tutte le modifiche quali l'espansione della memoria, il montaggio di un modulo di comunicazione...



Questi parametri non sono solamente configurati nel configuratore della periferica ma devono essere anche caricati nella memoria del PCD con il menu *Download Configuration* o con il tasto corrispondente.

Attenzione: il caricamento del programma dal *Project Manager* non carica la configurazione nel PCD. Le configurazioni devono essere caricate a partire dalla configurazione della periferica.

3.4 Device properties

Properties

Device : PCD3.M5540

Firmware	
Firmware Version	From 1.22.00 or more recent and compatible
Memory	
User Code/Text/DB + Extension Text/DB Memory	1024 KBytes RAM
User Code/Text/DB Memory Backup (Flash)	On File System
Extension Text/DB Memory Backup (Flash)	256 KBytes
Program Directory	Onboard Flash
Program Restore	Super cap or battery failure (default)
Options	
Reset Output Enable	Yes
XOB 1 Enabled	No
Run/Stop Switch Enable	Yes
Time Zone Code	
Service Key	
Password	
Password Enabled	No
Password	
Inactivity Timeout [minutes]	1
S-Bus	
S-Bus Support	Yes
S-Bus Station Number	0
Input/Output Handling	
Input/Output Handling Enabled	Yes
Peripheral Addresses Definition	Auto (recommended)
Power Supply	
Power Supply Specification	-20/+25%
Current Available 5V [mA]	600
Current Available V+ [mA]	150
Current Used 5V [mA]	0
Current Used V+ [mA]	0
Web Server	
Default Page	start.htm
Display Root Content Enabled	Yes
Access Checks Enabled	Yes
Access Timeout [s]	60
Access Control From Page	andfrom.htm

User Code/Text/DB + Extension Text/DB Memory
 Size of onboard user code/text/DB memory. This memory range contains the user program, texts and DBs (with an address lower than 4000) and the extension memory for texts and DBs (with address 40...

3.4.1 Memory

Code/Text/Extension memory

Indica la memoria RAM disponibile sul PCD per il programma, i testi ed i blocchi dati compresi tra gli indirizzi 0...3999, ma anche i testi e i blocchi dati di indirizzo superiore al 3999.

Su alcuni vecchi PCD questa memoria può essere organizzata in modo diverso. La memoria d'espansione è separata dalla memoria *Code/Text*. In questo caso si hanno quindi due parametri:

Code/Text

Indica la memoria RAM o EPROM disponibile sul PCD per il programma, i testi ed i blocchi dati compresi tra gli indirizzi 0...3999.

Su alcuni vecchi PCD questa memoria può anche essere di tipo EPROM. Mentre i nuovi PCD permettono di fare un backup del programma su una memoria flash.

Extension Memory

Indica la memoria RAM disponibile per i blocchi dati di indirizzo superiori a 3999.

User Program Memory Backup size (Flash)

Indica la dimensione della memoria Flash interna del PCD. Se questa è insufficiente, alcuni tipi di *devices* supportano un'espansione di memoria Flash su uno o più slot esterni. Vedere le configurazioni in *Memory Slots*.

La memoria Flash viene utilizzata per effettuare il backup del programma dopo il caricamento sul PCD. Il backup deve essere attivato nel menu *Tools, Options* del *Project Manager* oppure realizzato su richiesta del *Project Manager* selezionandolo dal menu *Online, Flash Backup/Restore*.

Se un'interruzione di corrente provoca una perdita del programma in memoria RAM, al ripristino della corrente, il Firmware del PCD ricarica automaticamente il programma presente sulla memoria di Backup.

La memoria Flash supporta anche altre applicazioni quali la protezione dei dati o i file sorgenti del progetto.

3.4.2 Password

I PCD dispongono di un meccanismo di protezione con password. Se protetto da password, si può utilizzare solo il protocollo di comunicazione ridotto. Viene consentito solo l'accesso ai registri, temporizzatori, contatori, flag, ingressi, uscite, blocchi dati ed orologio. Non è invece consentito l'accesso agli altri dati quali il programma utente, la configurazione S-Bus e la tabella storica. I comandi Run, Stop, Step..... non sono selezionabili.

La comunicazione con un PCD protetto da password visualizza una finestra di dialogo per inserire la password prima di permettere l'utilizzo del protocollo completo. La selezione del tasto *Cancel* stabilisce comunque la comunicazione, ma con delle restrizioni, del protocollo ridotto.

In caso di perdita della password, è necessario cancellare e riprogrammare la memoria del PCD per configurarlo senza password o con una nuova password.

Cancellazione memoria

Per le memorie RAM, è molto semplice. Si deve semplicemente interrompere la tensione del PCD e togliere la batteria per un certo periodo di tempo.

Per le EPROM, il chip di memoria deve essere tolto dal PCD e cancellato con la lampada UV, poi riprogrammato con un programmatore di EPROM con il programma utente ed una password conosciuta.

Per le memorie Flash, il chip della memoria deve essere tolto dal PCD e cancellato con un programmatore di EPROM che supporta i chip delle memorie Flash.

Durante la lettura degli *hardwares settings*, la password del PCD non è mai presente. Diversamente, questo permetterebbe di leggere le password sconosciute per caricarle in seguito in un altro PCD che diventerebbe inaccessibile finché non ci si appresterebbe a togliere e cancellare la memoria.

3.4.3 S-Bus

Se viene utilizzata una delle interfacce di comunicazione definita in *Onboard Communication* o *Onboard Slots*, attivare il supporto S-Bus e definire il numero di stazione S-Bus.

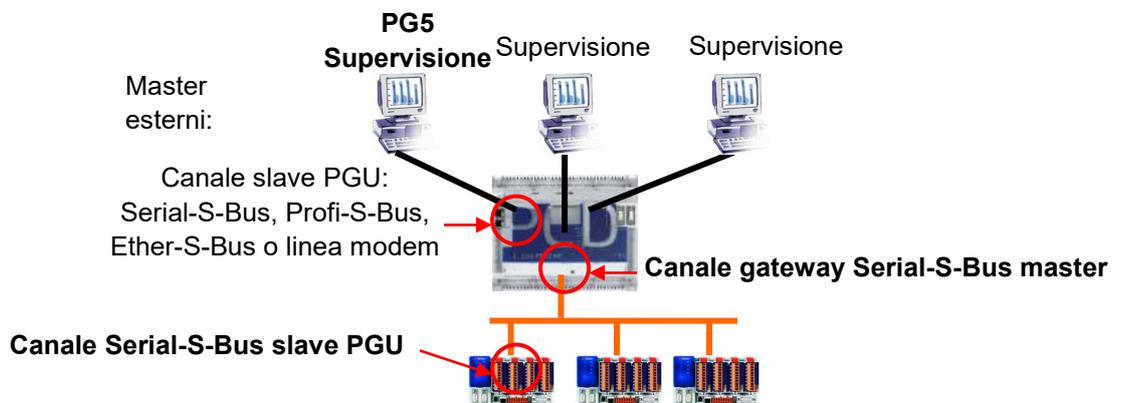
Il numero di stazione S-Bus è comune a tutti i canali di comunicazione del PCD.

3.4.4 Power Supply.

L'alimentazione 5 e 24 Volt necessaria per il funzionamento dei moduli I/U è garantita dal bus del PCD. E' preferibile verificare che la configurazione degli I/U definita di seguito in *Onboard Slots* del configuratore non sia superiore al valore di corrente massima disponibile.

3.5 Proprietà della comunicazione Serial S-Bus

Serial S-Bus è una rete master/slave che consente di mettere i PCD in rete su una linea seriale RS 485/232 per scambiare dati tra PCD, supervisione del processo. Supporta inoltre tutte le funzionalità di messa in servizio con lo strumento di programmazione Saia PG5 (PGU) ed anche una linea modem analogica o ISDN.



A seconda dello slot di comunicazione seriale selezionato, la finestra delle proprietà consente di configurare il canale Serial-S-Bus come slave PGU per linea seriale, slave PGU per una linea modem o gateway master. Iniziare con l'attivazione della configurazione desiderata ed in seguito completare i parametri attivi.



Port Number

Numero del canale di comunicazione, questo numero può essere utilizzato con le istruzioni di programma per definire l'assegnazione del canale (SASI) o per trasmettere telegrammi di scambio dati.

3.5.1 **Full protocol (PGU) Serial-S-Bus** (PGU slave per linea seriale)

Serial S-Bus Port	
Port Number Serial S-Bus	0
Serial S-Bus Enabled	No
Full Protocol (PGU)	Yes

Gli slot di comunicazione *Serial-S-Bus* slave supplementari possono essere configurati con il protocollo ridotto (senza la funzionalità PGU).

Solamente lo slot PGU è configurato con il configuratore della periferica.

La funzione slave, senza la funzionalità PGU, è configurata dal programma Fupla/IL con l'utilizzo dell'istruzione SASI.

Nota : l'indirizzo S-Bus è definito nelle proprietà della periferica.

3.5.2 **Public Line S-Bus Modem** (PGU slave per una linea modem)

Questa configurazione è disponibile solamente per gli slot di comunicazioni seriali che forniscono tutte le linee di controllo necessarie per collegarsi ad un modem. Permette gli stessi servizi del *Full protocol (PGU) Serial-S-Bus* ma tramite una linea telefonica e un modem analogico o ISDN. Per beneficiare di un messa in servizio semplificata, vi raccomandiamo di utilizzare i SBC modem.

Public Line S-Bus Modem	
Port Number Modem	0
Use Serial S-Bus For Modem	Yes
Full Protocol (PGU) on Modem Pc	Yes
Modem Name	
Modem Init	
Modem Reset	

Modem Name

Permette di selezionare il tipo di modem utilizzato. E'preferibile usare i modem Saia PCD che sono già presenti nel nostro elenco. I parametri *Modem Init* e *Modem Reset* sono già configurati e testati.

Nota : l'indirizzo S-Bus è definito nelle proprietà della periferica.

3.5.3 **Serial S-Bus Master Gateway.** (gateway master)

La funzione *Gateway* viene correntemente utilizzata per collegare due reti di comunicazione diverse, per lo strumento di programmazione Saia PG5, una supervisione VisiPlus, una linea modem sulla rete Serial-S-Bus o creare una rete multi-master.

Tutti i telegrammi ricevuti dai master esterni e che non sono destinati alla stazione *gateway* vengono automaticamente ritrasmessi verso il canale *gateway master*.

Serial S-Bus Master Gateway	
Port Number Gateway	0
Use Serial S-Bus For Gateway	Yes
First S-Bus Station	0
Last S-Bus Station	253

First/Last S-Bus Station

Permette di filtrare i telegrammi da trasmettere sulla *Gateway* in funzione degli indirizzi delle stazioni destinatarie.

3.5.4 **S-Bus Mode and Timings**

S-Bus Mode and Timing	
Mode	Data Mode
Baud Rate	9600 Baud
Response Timeout [ms]	0
Training Sequence Delay [ms]	0
Turnaround Delay [ms]	0

Mode

La scelta della modalità utilizzata nel S-Bus per indicare l'inizio e la fine dei telegrammi deve essere identica su tutte le stazioni che costituiscono la rete. E' preferibile scegliere la modalità data. Conviene utilizzare questa modalità per tutte le applicazioni, in particolare, per l'utilizzo di modem o apparecchiature di reti standard.

Baudrate

La velocità di comunicazione deve essere identica su tutte le stazioni della rete.

Response Timeout

Tempo d'attesa in millisecondi della stazione master per ricevere una risposta al telegramma. Questo ritardo è particolarmente importante quando lo slave non risponde. Se questo è troppo lungo rallenta drasticamente la comunicazione. Se è troppo breve le risposte arriveranno troppo tardi e provocheranno il fallimento del telegramma inviato dal master.

Di default il valore dei timing è zero, questo significa che i timing vengono applicati di default. In pratica noi li modifichiamo unicamente al momento dell'utilizzo di *Gateways* o di modem: generalmente ci limitiamo ad aumentare il *Timeout* sui master esterni.

Training Sequence Delay (TS)

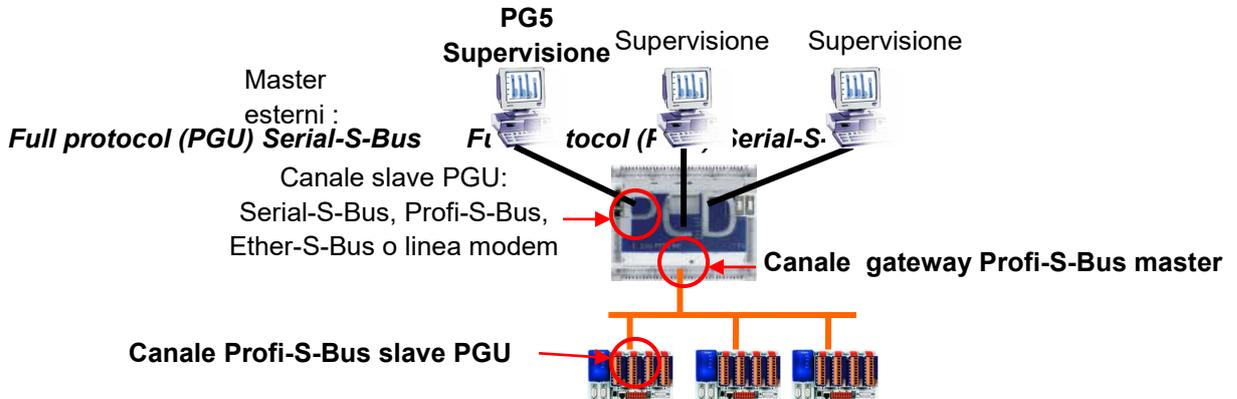
Ritardo in millisecondi tra l'attivazione del segnale RTS (*Request To Send*) e la trasmissione del messaggio. Con S-Bus, l'attivazione del segnale RTS permette di selezionare i driver RS-485 o RS-422.

Turnaround Delay (TN)

Tempo minimo in millisecondi tra la fine di una risposta e la trasmissione del telegramma successivo. Questo dà il tempo alla stazione di commutare la linea dalla modalità di emissione a quella di ricezione dopo aver inviato un messaggio. Il ritardo TN è particolarmente importante nel momento dell'utilizzo di ripetitori PCD7.T100 o modem per linee private.

3.6 Proprietà della comunicazione Profi S-Bus

Profi-S-Bus è una rete di campo multi-master basata sugli standard Profibus FDL e sul protocollo SBC S-Bus. Consente di mettere i PCD in rete per scambiare dati tra PCD, supervisione del processo. Supporta inoltre tutte le funzionalità di messa in servizio con lo strumento di programmazione Saia PG5 (PGU).



La finestra delle proprietà corrispondente allo slot di comunicazione S-Net consente di configurare un canale Profi-S-Bus slave o gateway master. Iniziare con l'attivazione della configurazione desiderata e in seguito completare i parametri attivi

3.6.1 Profi-S-Bus (slave)

Definisce il canale Profi-S-Bus come slave o slave PGU, si può completare questa definizione con la funzione master aggiungendo un'istruzione SASI master nel programma Fupla o IL.

Profi-S-Bus	
Channel Number Profi-S-Bus	10
Profi-S-Bus Enabled	Yes
Full Protocol (PGU) Profi-S-Bus	No
Slave	Yes
FDL Address	0
Use S-Net Configuration	No
S-Net File Name	
Baud Rate Profi-S-Bus	1.5 MBd
Bus Profile	S-Net

Full Protocol PGU

Slave PGU (Yes)

Supporta lo scambio dati con le stazioni master, sistemi di supervisione e terminali. Supporta anche lo strumento di programmazione e di messa in servizio PG5.

Slave (No)

Supporta unicamente lo scambio di dati con le stazioni master, sistemi di supervisione e terminali.

Address

Indirizzo della stazione sulla rete Profibus FDL. Per scegliere il PCD con il quale scambiare telegrammi, sono necessari due indirizzi: l'indirizzo Profibus FDL e l'indirizzo S-Bus definito nelle proprietà della periferica.

Baudrate Profi-S-Bus

La velocità di comunicazione deve essere identica su tutte le stazioni della rete.

Bus Profile

I timing per la trasmissione sono raggruppati in tre profili:

- *User-defined* : i parametri vengono definiti dall'utente
- *S-Net* : utilizza i valori standard della rete Saia PG5 S-Net.
- *DP* : utilizza i valori standard della rete Profibus DP.

Il profilo deve essere identico su tutte le stazioni della rete.

Il profilo S-Net è necessario nel momento dell'utilizzo di RIO PCD3.T76x sulla rete.

3.6.2 Profi S-Bus Master Gateway. (gateway master)

La funzione *Gateway* viene correntemente utilizzata per collegare due reti di comunicazione diverse, per lo strumento di programmazione Saia PG5, una supervisione VisiPlus, una linea modem sulla rete Profi-S-Bus.

Tutti i telegrammi ricevuti dai master esterni e che non sono destinati alla stazione *gateway* vengono automaticamente ritrasmessi verso il canale master gateway.

▲ Profi-S-Bus Master Gateway	
Channel Number Profi-S-Bus Gate	10
Use Profi-S-Bus For Gateway	Yes ▼
First S-Bus Station Profi-S-Bus	0
Last S-Bus Station Profi-S-Bus	253
Response Timeout [ms]	0

First/Last S-Bus Station

Permette di filtrare i telegrammi da trasmettere sul *Gateway* in funzione degli indirizzi delle stazioni destinatarie.

Response Timeout

Di default il valore del *Timeout* è zero, questo significa che il timing viene applicato di default. In pratica noi lo modifichiamo unicamente al momento dell'utilizzo di *Gateways* o di modem: generalmente ci limitiamo ad aumentare il *Timeout* sui master esterni e mai sul canale gateway.

3.6.3 Parametri Bus: definito dall'utente

Bus Profile	User defined
<input type="checkbox"/> Bus parameters	
Slot time	300
Min. Tsdr	11
Max. Tsdr	150
Quiet time	0
Setup time	1
Gap update factor	10
Highest station address	126
Max. retry limit	1

Le proprietà del bus contengono tutti i parametri di comunicazioni Profi-S-Bus. Questi valori possono essere visibili solo se si seleziona il profilo del bus *User-defined*. I parametri devono essere gli stessi per tutte le stazioni sulla rete.

Tutti i ritardi sono dati in bit (numero di bit).

Slot Time

Tempo massimo per il quale l'emittente di dati o di token (gettoni) attende la risposta del destinatario.

Min. Tsdr

Tempo di attesa minimo di uno slave dopo aver ricevuto un telegramma fino all'emissione della risposta al master.

Max. Tsdr

Tempo di attesa massimo di uno slave dopo aver ricevuto un telegramma fino all'emissione della risposta al master.

Quiet Time

Tempo di attesa dell'emittente dopo la fine di una trama prima di attivare la ricezione.

Setup Time

Tempo trascorso tra un evento e la reazione corrispondente.

Gap Update Factor

Numero di rotazioni del token (gettone) tra due cicli di aggiornamento GAP

Highest Station Address

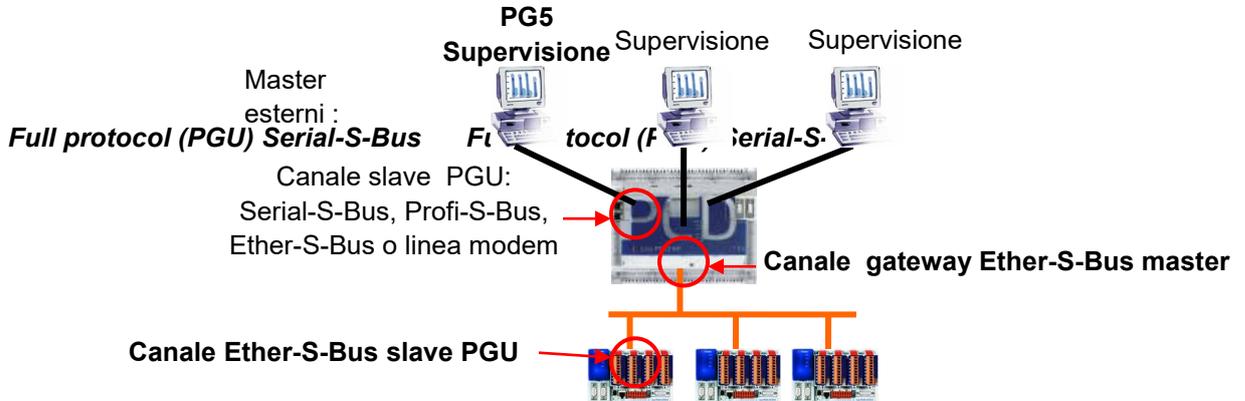
L'indirizzo più alto (HSA) sulla rete.

Max. Retry Limit

Numero di ripetizioni prima di ricevere una ricevuta di ritorno negativa.

3.7 Proprietà della comunicazione Ether-S-Bus

Ether-S-Bus è una rete multi-master basata sugli standard Ethernet e il protocollo Saia PCD S-Bus. Permette di mettere i PCD in rete per scambiare dati tra PCD, supervisione del processo. Supporta inoltre tutte le funzionalità di messa in servizio con lo strumento di programmazione Saia PG5 (PGU).



La finestra delle proprietà corrispondente allo slot di comunicazione S-Net permette di configurare un canale Ether-S-Bus slave o gateway master. Iniziare con l'attivazione della configurazione desiderata e in seguito completare i parametri attivi.

3.7.1 Ether-S-Bus (slave)

Definisce il canale Profi-S-Bus come slave o slave PGU, è possibile completare questa definizione con la funzione master aggiungendo un'istruzione SASI master nel programma Fupla o IL.

TCP/IP	
Channel Number	9
TCP/IP Enabled	Yes
Ethernet RIO Network	None
IP Address	0.0.0.0
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	0.0.0.0
+ Access Control List	Hide

Ether-S-Bus	
Channel Number	9
Ether-S-Bus Enabled	Yes
IP Node	0
PGU Port	Yes
Slave	Yes
Network Groups	(Default)

IP Node

Numero del nodo TCP/IP. Il nodo è utilizzato nel programma del PCD per inserire l'indirizzo IP della stazione slave con la quale scambiare dati.

IP Address

Indirizzo della stazione sulla rete Ethernet. Per scegliere il PCD con il quale scambiare telegrammi, sono necessari due indirizzi: l'indirizzo Ethernet e l'indirizzo S-Bus definito nelle proprietà della periferica.

Subnet mask

Viene definita la parte dell'indirizzo IP che appartiene all'identificazione sulla rete e dell' host. Tutti i bit corrispondenti alla rete sono a 1, quando i bit corrispondono all'host sono a zero. L'identificatore di rete è il risultato di una combinazione logica AND tra l'indirizzo IP e il *subnet mask*. Ogni host TCP/IP esige un *subnet mask*, anche su un segmento di rete. Il *subnet mask* è quindi di default 255.255.255.0 (Classe C).

Default Router.

Indirizzo del router.

PGU port

Slave PGU (Yes)

Supporta lo scambio dati con le stazioni master, sistemi di supervisione e terminali. Supporta anche lo strumento di programmazione e di messa in servizio PG5.

Slave (No)

Supporta unicamente lo scambio dati con le stazioni master, sistemi di supervisione e terminali.

Network Groups

Visualizza la finestra di dialogo per configurare i PCD come *client* o *server* su un gruppo all'interno di una rete.

3.7.2 Profi S-Bus Master Gateway. (gateway master)

La funzione *Gateway* viene utilizzata per collegare due diverse reti di comunicazione, per lo strumento di programmazione Saia PG5, una supervisione VisiPlus, una linea modem sulla rete Ether-S-Bus.

Tutti i telegrammi ricevuti dai master esterni e che non sono destinati alla stazione *gateway* vengono automaticamente ritrasmessi verso il canale *master gateway*.

Ether-S-Bus Master Gateway	
Channel Number Gateway	9
Use Ether-S-Bus For Gateway	Yes
First S-Bus Station	0
Last S-Bus Station	253
Response Timeout [ms]	0

First/Last S-Bus Station

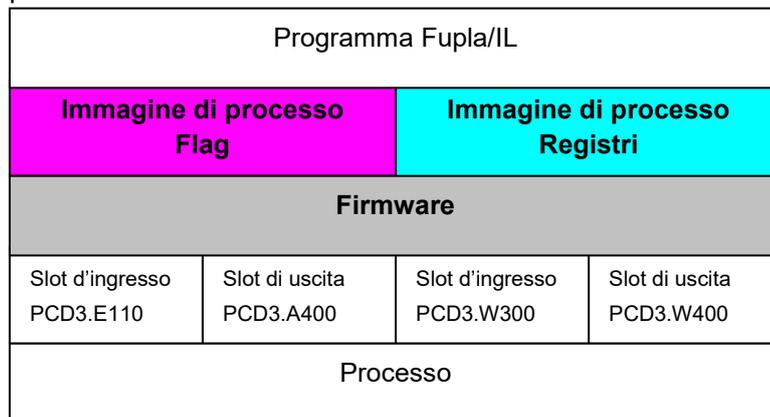
Permette di filtrare i telegrammi da trasmettere sul *Gateway* in funzione dei numeri di stazioni destinatarie.

Response Timeout

Di default il valore del *Timeout* è zero, questo significa che il timing viene applicato di default. In pratica noi li modifichiamo unicamente al momento dell'utilizzo di *Gateways* o di modem: generalmente ci limitiamo ad aumentare il *Timeout* sui master esterni e mai sul canale gateway.

3.8 **On board slots properties, configurazione dell' immagine di processo.**

La gestione degli ingressi/uscite del PCD può essere eseguita con l'ausilio di una immagine di processo costituita da flag /registri aggiornati dal Firmware del PCD. I programmi Fupla o IL non hanno più accesso diretto sugli ingressi/uscite per le operazioni di lettura/scrittura degli ingressi/uscite ma lavorano con l'immagine di processo.



L'immagine di processo è configurabile con i PCD1.Mxxx0, PCD2.Mxxx0 ePCD3. E' tuttavia sempre possibile accedere direttamente agli ingressi/uscite senza configurare l'immagine di processo. Questo permette di garantire la compatibilità con i vecchi progetti delle versioni precedenti di PG5 ed i PCD che non la supportano ancora: PCD1.M1xx, PCD2.M1xx, PCD2.M480.

3.8.1 **Device properties, configurazioni necessarie.**

Se il firmware del PCD supporta l'immagine di processo, la gestione degli Ingressi/Uscite può essere attivata o disattivata con i parametri sotto descritti.



Input/Output Handling Enabled

Yes, tutti i parametri di I/U del modulo sono disponibili per supportare la configurazione dell'immagine di processo.

No, Tutti i parametri definiti nelle *Onboard slots* si trovano sul programma utente.

Peripheral Address Definition

Definizione automatica o manuale dei campi d'indirizzi per l'immagine di processo di ogni modulo.

3.8.2 **Onboard slots, configurazioni dei moduli Ingressi/Uscite.**

Permette di configurare i moduli I/U presenti nel PCD selezionandoli nella finestra *I/O Selector* e trasferirli verso uno slot I/U.

La selezione di uno slot I/U visualizza i relativi parametri di configurazione nella finestra delle proprietà.

La configurazione degli slot I/U non è necessaria se l'immagine di processo non è supportata dal PCD o non è attivata nelle proprietà del *Device*.

3.8.3 Proprietà degli Ingressi/Uscite binarie.

Permette di definire le configurazioni necessarie all'elaborazione dell'immagine di processo.

Se la sezione *Media mapping* non è visualizzata, significa che il firmware del PCD selezionato sotto *Device* non supporta questa funzionalità

Slot 0 : PCD2.E110, 8 Digital Inputs, 24VDC	
General	
Base Address	0
Power Consumption	
Power Consumption 5V [mA]	24
Media Mapping	
Media Mapping Enabled	No
Media Type	Flag
Number Of Media	8

Base Address

Indirizzo base del modulo: 0, 16, 32,...

Enabled Media Mapping

Attualizzazione ciclica dell'immagine di processo (registri o flag) con i valori di ingresso e uscita presenti sugli slot del PCD.

Media Type

Tipo di media utilizzato per salvare i valori di ingresso o uscita. Per gli I/U analogici il tipo è sempre registri. Per gli I/U binari è di default il tipo flag ma può anche essere registri.

Number of Media

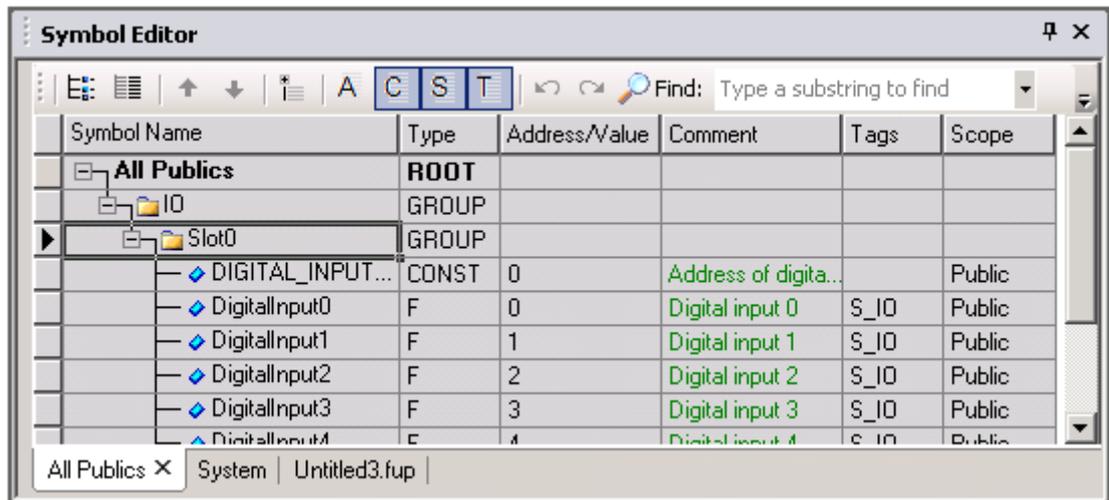
Numero di media necessari per salvare i valori. Per esempio, un modulo di ingressi digitali PCD3.E110 richiede 8 flag.

Symbol definition

Selezionare questo parametro per visualizzare il tasto che permetterà di visualizzare i simboli e di modificarne i nomi, commenti e simboli corrispondenti agli I/U.

Media Mapping						
Slots / Symbols	Type	Address	Comments	Scope	Tags	
PCD2.M5540, CPU with 1 MBytes RAM, 8 I/O slots (expandable), 3 communication slots, USB, Profi-S-Net, RS-232, Ethernet.						
Slot 0, PCD2.E110, 8 digital inputs, 15..30VDC, 8ms, current draw 12mA at 5V.						
S.IO.Slot0.DigitalInput	F [8]			Public	S_IO	
IO.Slot0.DigitalInput0	F	S.IO.Slot0.DigitalInput + 0	Digital input 0	Public	S_IO	
IO.Slot0.DigitalInput1	F	S.IO.Slot0.DigitalInput + 1	Digital input 1	Public	S_IO	
IO.Slot0.DigitalInput2	F	S.IO.Slot0.DigitalInput + 2	Digital input 2	Public	S_IO	
IO.Slot0.DigitalInput3	F	S.IO.Slot0.DigitalInput + 3	Digital input 3	Public	S_IO	
IO.Slot0.DigitalInput4	F	S.IO.Slot0.DigitalInput + 4	Digital input 4	Public	S_IO	
IO.Slot0.DigitalInput5	F	S.IO.Slot0.DigitalInput + 5	Digital input 5	Public	S_IO	
IO.Slot0.DigitalInput6	F	S.IO.Slot0.DigitalInput + 6	Digital input 6	Public	S_IO	
IO.Slot0.DigitalInput7	F	S.IO.Slot0.DigitalInput + 7	Digital input 7	Public	S_IO	

Dopo il *build* del programma, questi simboli sono disponibili per elaborare i programmi Fupla e IL. Sono reperibili tra i simboli di sistema sotto: *S.IO.Slot0*, ...



3.8.4 Proprietà degli Ingressi/Uscite analogici.

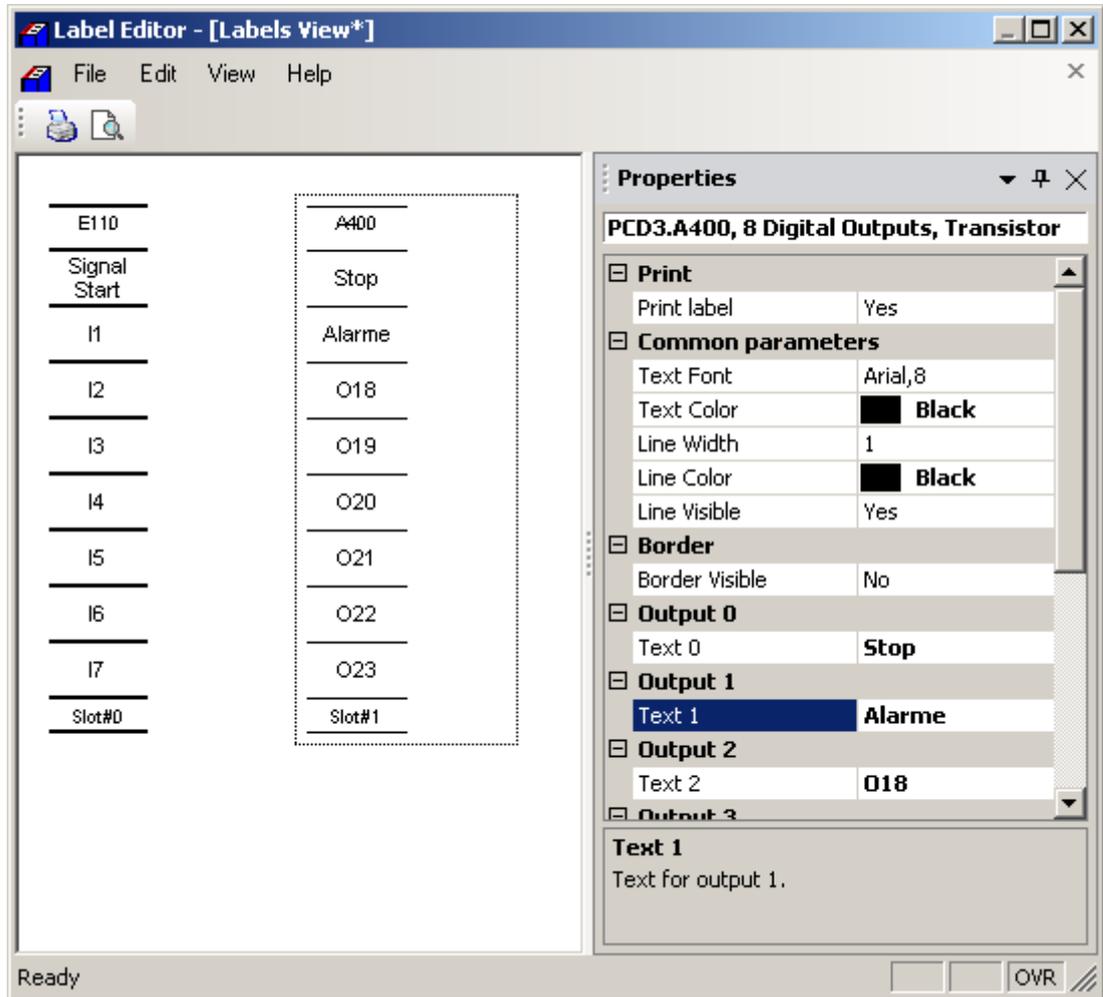
Si configura come per i moduli di I/U binari. Ritroviamo gli stessi parametri per definire il *Media mapping* dal modulo analogico sui registri.

Analogue Output 1	
Output 1 Range	0..10V in mV or % resolution
Minimal Value Output 1	0
Maximal Value Output 1	10000
Reset Value Output 1	0

Al contrario una nuova sezione offre i parametri necessari alla configurazione dell'entità delle E/U di ogni canale.

3.9 Stampa delle etichette per i moduli I/U.

Il menu *Tools, Label* permette di visualizzare la finestra seguente per preparare le etichette da posizionare sui moduli di I/U PCD1.Mxxx0, PCD2.Mxxx0 e PCD3. Selezionare l'etichetta e aprire la finestra delle proprietà.



Border Visible

Traccia il contorno dell'etichetta per facilitarne il taglio. Si fa notare che sono disponibili dei fogli preritagliati per stampare le etichette.

La dimensione delle etichette stampate può essere di dimensioni doppie poiché verranno presumibilmente piegate in due sul lato della lunghezza. In questo modo sono più stabili nei loro supporti.

3.10 Espansione del configuratore di periferica con nuovi *devices* e moduli di I/U

Nel caso in cui siano disponibili nuovi moduli o PCD, non sarà più necessario installare una nuova versione della configurazione della periferica o del PG5 per supportarli. Basterà installare il file .XML che descrive il nuovo hardware in una sotto cartella di installazione di PG5 e di riavviare il software.

C:\Program Files (x86)\SBC\PG5 V2.3.160\DeviceTemplates

4	RISORSE PCD.....	3
4.1	Introduzione.....	3
4.2	Risorse Hardware.....	4
4.2.1	Ingressi e Uscite Digitali	4
4.2.2	Orologio.....	5
4.2.3	Ingressi di Interrupt	6
4.3	Risorse Interne (Software).....	7
4.3.1	Flag.....	7
4.3.2	Registri	8
4.3.3	Costanti.....	9
4.3.4	Temporizzatori e Contatori.....	10
4.3.5	Testi & Data Block.....	13
4.3.6	Tabella Riassuntiva	15

4. Risorse PCD

4.1 Introduzione

Questa sezione fornisce una panoramica generale di tutti i tipi di dati (Ingressi, Uscite, Flag, Registri, Contatori, Temporizzatori, ecc.), i relativi campi d'impiego ed indirizzi.

4.2 Risorse Hardware

Ogni programma è costituito da funzioni, che permettono all'utente di leggere, scrivere e manipolare tipi diversi di risorse. Le risorse che ci permettono di interagire con l'applicazione sono denominate Risorse Hardware.

4.2.1 Ingressi e Uscite Digitali

Gli ingressi e le uscite rappresentano i segnali diretti a, o provenienti dal PCD. Gli ingressi indicano lo stato dei fine corsa, pulsanti, rilevatori di prossimità, sensori, ecc. Le uscite permettono invece di attivare valvole, lampade, motori C/A, ecc.

Le uscite possono essere lette e scritte. Gli ingressi possono solo essere letti. Gli ingressi e le uscite possono essere aggiunti al PCD inserendo delle schede di I/O negli appositi slot del PCD.

L'esempio che segue attiva l'uscita O 64 solo se gli ingressi I 1 e I 2 sono entrambi a livello alto.

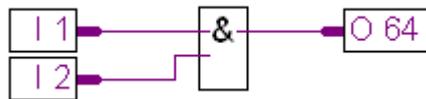
Un altro modo per rappresentare funzioni di questo tipo è quello di utilizzare le equazioni booleane:

$$O\ 64 = I\ 1 * I\ 2$$

Programma in Lista Istruzioni:

```
COB  0
      0
STH  I 1
ANH  I 2
OUT  O 64
ECOB
```

Programma FUPLA:



FBox: *Logica Binaria, Combinazioni, And*

4.2.2 Orologio

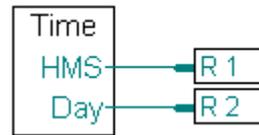
Saia PCD hanno un orologio in tempo reale incorporato (RTC – real time clock). Data e ora possono essere caricate in un registro con un'istruzione speciale.

L'esempio che segue indica come effettuare la lettura dell'orologio in un programma.

Programma in Lista Istruzioni:

```
COB    0
      0
RTIME R 1
ECOB
```

Programma FUPLA:



Fbox: *Informazioni di sistema, Read*

Questo programma legge l'ora dall'orologio e ne copia il valore all'interno del registro R1. L'ora è rappresentata nel seguente modo:

```
R 1 = 093510    ore 09, 35 minuti e 10 secondi
R 2 = 073030210 settimana 07, giorno n° 3 ( Mercoledì ), 10 Febbraio 2003.
```

4.2.3 Ingressi di Interrupt

Alcuni PCD hanno due ingressi di interrupt denominati INB1 e INB2¹. Quando su uno di questi ingressi si ha un fronte positivo, il normale ciclo di programma verrà interrotto e il PCD eseguirà uno speciale blocco di programma denominato XOB20 o XOB25 (XOB20 per INB1 e XOB25 per INB2). La frequenza massima su questi ingressi è di 1000 interrogazioni al secondo.

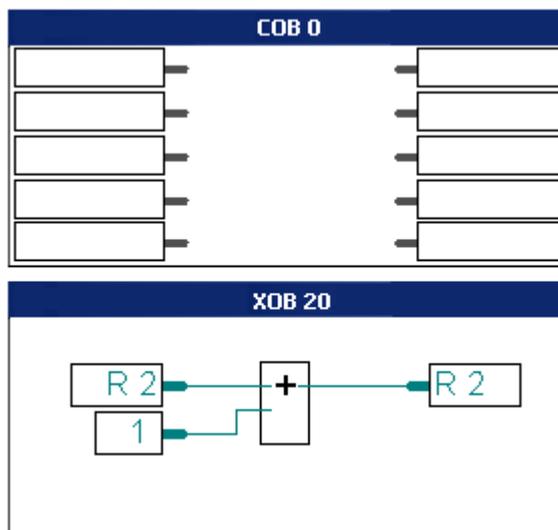
L'esempio seguente dimostra come conteggiare gli impulsi provenienti da INB1.

Programma in Lista Istruzioni:

```
COB 0 ;programma
      ;principale
      0
      ...
      ECOB

XOB 20 ;interrupt INB1
INC R 2 ;incrementi
      ;del registro R2
EXOB
```

Programma FUPLA:



FBox : *Enteri, Aritmetica, Add*

1) Per ulteriori informazioni fare riferimento ai manuali hardware PCD



Le limitazioni imposte dal filtro di ingresso (utilizzato per proteggere i normali ingressi digitali contro i disturbi ed i rimbalzi dei contatti meccanici) impediscono all'ingresso digitale di conteggiare gli impulsi con frequenza maggiore di 50 Hz. Gli ingressi di interrupt rappresentano quindi una soluzione alternativa interessante per questo tipo di applicazione. Essi evitano la necessità di utilizzare le schede di conteggio PCD2/3.H1xx, che hanno una frequenza di conteggio massima variabile da 10 a 160 kHz, in base al tipo di modulo.

4.3 Risorse Interne (Software)

4.3.1 Flag

Una flag memorizza un'informazione costituita da un solo bit. Sono disponibili 8192 flag (è valida anche la flag 0). Per default, le flag sono non volatili, questo significa che se si spegne il PCD, e la flag è a 1, alla riaccensione del PCD la flag sarà ancora a 1 (supponendo che la batteria sia carica). Le flag volatili verranno invece riportate tutte al valore 0 allo spegnimento del PCD. L'eventuale configurazione di una o più flag come "volatili" può essere configurata in *Build Options (Opzioni di Costruzione)*. Questo verrà spiegato più avanti.

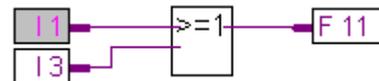
L'esempio che segue scrive un livello alto (1) nella Flag numero 11 quando uno dei due ingressi (1 o 3) è alto. Equazione Booleana: $F_{11} = I_1 + I_3$

Come utilizzare le flag in un programma

Programma in Lista Istruzioni:

```
COB    0
        0
STH    I 1
ORH    I 3
OUT    F 11
ECOB
```

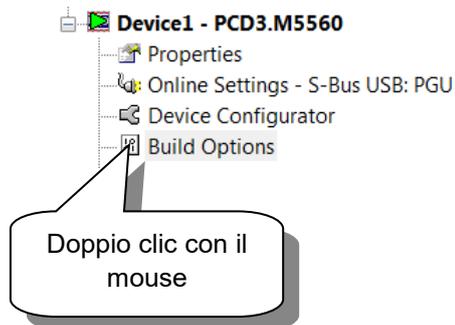
Programma in FUPLA:



Fbox : Logica *Binaria, Combinazioni, Or*

Configurazione delle Flag

Per default le flag sono non volatili. Se si desidera trasformarle in volatili, sarà necessario specificare questa condizione nelle impostazioni *Build Options (Opzioni di Costruzione)*. (Vedere l'esempio seguente).



Has Volatile Flags	Yes
Last Volatile Flag	1499
Dynamic Volatile Flags	1000; 1499
First	1000
Last	1499
Dynamic Nonvolatile Flags : Used=525, Free=5667	2000; 8191
First	2000
Last	8191

4.3.2 Registri

Un registro può contenere valori interi o in virgola mobile. I registri sono estremamente utili per le operazioni aritmetiche o per le operazioni con valori analogici, tipici delle attività di misura e regolazione. Si possono avere fino a 4096 Registri. I registri sono risorse di tipo non volatile.

In Fupla, le linee collegate ad un registro assumono colori diversi in base al contenuto del registro stesso. Se il registro contiene un valore in virgola mobile, le linee sono di colore giallo, se invece contiene un valore intero, sono di colore verde. Non è possibile gestire l'interazione tra un valore intero e un valore in virgola mobile. Ad esempio non è possibile sommare un valore intero ad uno in virgola mobile. Prima di effettuare la somma, uno dei due valori dovrà quindi essere convertito.

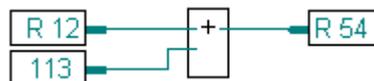
Come utilizzare i registri nei programmi

L'esempio seguente somma il numero 113 al contenuto del registro 12 e carica il risultato nel registro 54: $R\ 54 = R\ 12 + 113$

Programma in Lista Istruzioni:

```
COB  0
      0
ADD  R 12
      K 113
      R 54
```

Programma in FUPLA:



FBox : *Enteri, Aritmetica, Add*

Configurazione dei Registri

L'allocazione dinamica delle risorse è una potente funzionalità che è stata introdotta per svincolare l'utente dall'obbligo di dover specificare un indirizzo fisso per ogni risorsa richiesta. Le risorse dinamiche possono essere utilizzate definendo un nome simbolico per la risorsa senza specificare un indirizzo. Non sarà necessario cambiare queste impostazioni finché non sorgerà l'esigenza di scrivere programmi di grosse dimensioni con un elevato numero di registri.



Dynamic Registers : Used=579, Free=5613		2000; 8191
First		2000
Last		8191

Doppio clic con il mouse

In caso di errori del tipo *Dynamic address overflow for type: R (Superamento dello spazio ad allocazione automatica per il tipo: R)* sarà necessario ampliare la configurazione dello spazio dinamico.

4.3.3 Costanti

Valore su 32 bit

Intero: -2 147 483 648 ÷ +2 147 483 647

Virgola mobile: -9.22337E+18 ÷ +9.22337E+18

Le costanti sono dei valori fissi che non cambiano durante l'esecuzione del programma. Le costanti vengono scritte in un registro.

Esempio: coefficiente fisso tipo. π (PI) = 3,1415.

L'esempio seguente carica un valore fisso (100) nel registro R4. Il registro R4 viene quindi diviso per 0.25. Poiché il registro R4 contiene un valore intero che deve essere diviso per un valore decimale (0.25), sarà necessario convertire R4 in un valore decimale. In questo caso il registro R4 viene copiato in R35 (registro sicuramente non utilizzato), R35 viene convertito in un valore decimale, e quindi diviso per 0.25. Il risultato della divisione viene caricato in R5. R5 viene quindi copiato in R6, e R6 viene convertito in un valore intero.

Come utilizzare le costanti nel programma

Programma in Lista Istruzioni:

```

COB 0      ;blocco ciclico
0

LD  R 4    ;carica 100 in R4
100

COPY R 4    ; converti il valore intero
R 35      ; in virgola
IFP R 35    ; mobile
0

LD  R 36    ;carica 0,25 in 36.
2.5e-1

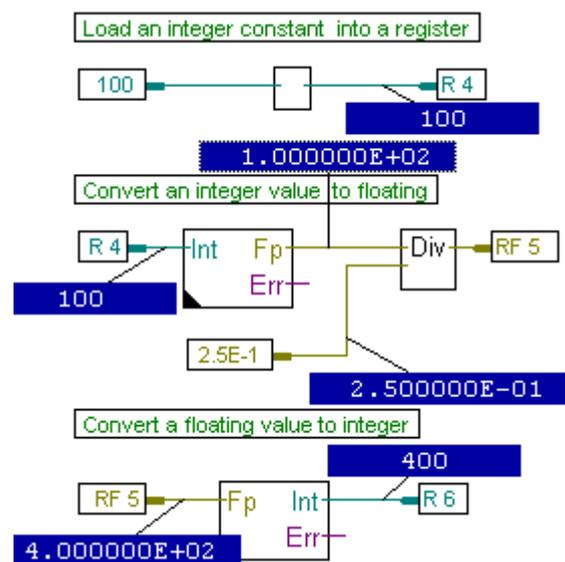
FDIV R 35   ; dividi il valore per 0.25
R 36
R 5        ; e carica il risultato in R5

COPY R 5    ; converti nuovamente il
R 6        ; risultato in valore intero
FPI R 6
0

ECOB

```

Programma FUPLA:



FBox:

- Interi, Aritmetica, Move
- Conversione, Intero a, Virgola mobile, Int to float
- Floating point, Divide
- Converter, Virgola mobile a, Intero, Float to Int)

4.3.4 Temporizzatori e Contatori

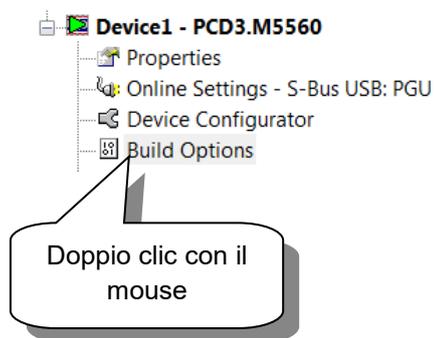
I temporizzatori e i contatori possono assumere un valore compreso tra 0 e 2 147 483 648 (31 bit) e condividono lo stesso campo di indirizzi: da 0 a 1599. Normalmente gli indirizzi da 0 a 31 sono dedicati ai temporizzatori (timer), mentre gli indirizzi da 32 a 1599 sono dedicati ai contatori.

Ovviamente, la configurazione può essere effettuata in base alle esigenze specifiche. I temporizzatori hanno per default una base dei tempi di 100 ms. (Questo significa che il sistema decreterà di 1 ciascun temporizzatore, ogni 100 ms). La base dei tempi può essere cambiata nella finestra di dialogo *Build Options (Opzioni di Costruzione)*, insieme alla configurazione degli indirizzi dei Temporizzatori / Contatori. I Temporizzatori sono di tipo volatile, mentre i Contatori sono di tipo non volatile. Temporizzatori e Contatori possono contenere esclusivamente valori positivi. Tali valori possono essere cambiati caricando un nuovo valore con l'istruzione LD. I valori dei Temporizzatori possono solo essere decrementati. I Contatori possono invece contare avanti o indietro utilizzando l'istruzione INC/DEC. (INC: ↑, DEC: ↓)..

I Temporizzatori e i Contatori possono anche essere utilizzati con le istruzioni binarie. Quando un Contatore o un Temporizzatore contiene un valore diverso da 0 il suo stato è Alto (1), quando contiene il valore 0 il suo stato è Basso (0).

Configurazione dei Temporizzatori / Contatori

La ripartizione del campo di indirizzi tra temporizzatori e contatori può essere modificata nella finestra di dialogo *Build Options (Opzioni di Costruzioni)*. Nella stessa finestra è anche possibile variare la temporizzazione base di 100ms (time-base).



Media Allocation and Dynamic Addressing	
Last Timer	49
Timer Timebase in milliseconds (10..10000)	100
Dynamic Timers : Used=0, Free=40	
First	10
Last	49
Dynamic Counters : Used=2, Free=598	
First	1000
Last	1599



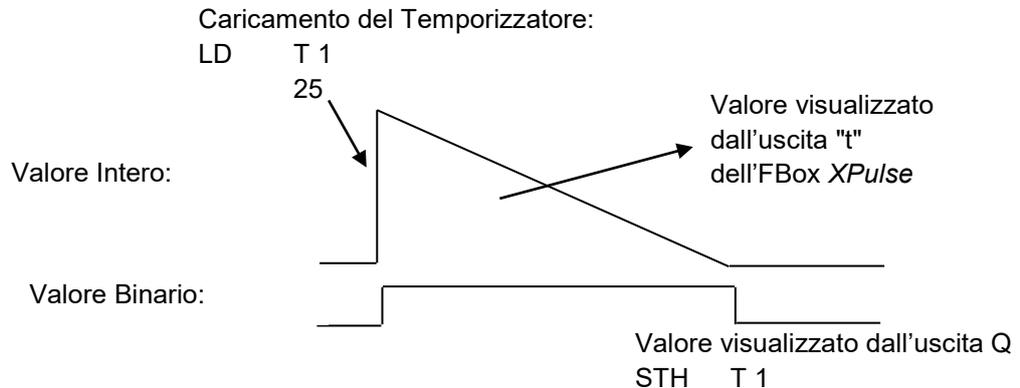
Informazioni Tecniche

Maggiore è il numero di temporizzatori dichiarati, maggiore sarà il carico sulla CPU. Lo stesso effetto si ottiene se si diminuisce il valore della base dei tempi. Tenere in considerazione questo fatto prima di cambiare il numero di temporizzatori o ridurre il valore della base dei tempi.

Esempio: 100 temporizzatori impegnano circa il 2% della capacità di CPU.

Esempio di Temporizzatore

Supponiamo di avere un segnale a livello alto sull'ingresso 4. Sul fronte di salita di questo segnale vogliamo commutare a livello alto anche il segnale dell'uscita 65. Questo segnale dovrà avere una durata di 2,5 secondi.

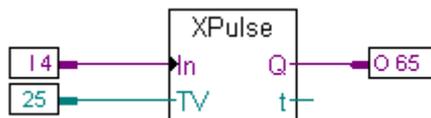


Soluzione:

Programma in Lista Istruzioni:

```
COB 0 ; blocco ad organizzazione ciclica 0
0
STH I 4 ; se l'ingresso 4 rileva
DYN F 12 ; un fronte di salita
LD T 1 ; carica il timer1
25 ; a 2,5 secondi
STH T 1 ; copia lo stato del temporizzatore
OUT 0 65 ; sull'uscita 065
ECOB
```

Programma in FUPLA:



Fbox : *Temporizzatori, Impulso, Exclusive pulse*



Informazioni Tecniche

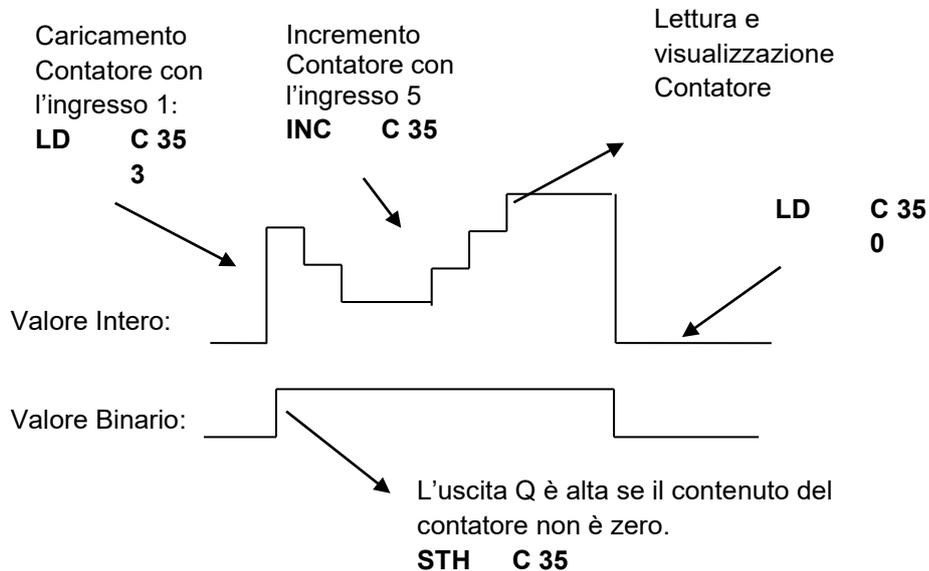
Nei Saia PCD i temporizzatori vengono decrementati alla frequenza definita nella finestra di dialogo *Build Options, Timer Timebase*. (Opzioni di Costruzioni, Base Tempi del Temporizzatore) (normalmente 100ms). Il tempo effettivo, definito da una costante caricata in un temporizzatore varia con il variare del parametro Time-base. Questo significa che se viene variato il parametro Time-base, dovranno essere cambiati anche tutti i valori di caricamento dei Temporizzatori. Per evitare questo problema, si può utilizzare il tipo di dati "Time" per dichiarare il valore di caricamento dei temporizzatori. Se si utilizza un valore "Time", il linker calcola il valore di caricamento effettivo dei temporizzatori in base al parametro time-base.

Formato: T#nnnS|MS

BL_3DE393BA	COB		
DelayTime	K Constant	T#100MS	100 milliseconds
OneDay	K Constant	T#3600S	3600 secondes

Esempio di Contatore

Supponiamo di voler programmare un contatore che si incrementi di 1 quando l'Ingresso 5 riceve un segnale. Il contatore si deve decrementare di 1 quando a ricevere il segnale è l'ingresso 6. (Il conteggio deve essere attivato sul fronte di salita del segnale di Ingresso). Il contatore potrà essere azzerato inviando un segnale a livello alto sull'ingresso 2. Il contatore dovrà essere precaricato con il valore 3.



Soluzione:

Programma in Lista Istruzioni:

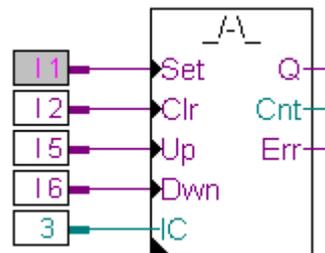
```

COB 0      ; blocco ad
0        ; organizzazione ciclica

STH I 1    ; Se l'ingresso 1 è
          ; uguale a 1
LD C 35    ; carica il contatore 35
3         ; con il valore 3
STH I 2    ; se l'ingresso 2 è
          ; uguale a 1
LD C 35    ; carica il contatore
0         ; con il valore zero
STH I 5    ; Se è presente un fronte
          ; di salita
DYN F 13   ; sull'ingresso 5
INC C 35   ; incrementa il contatore 35
STH I 6    ; Se è presente un fronte
          ; di salita
DYN F 14   ; sull'ingresso 6
DEC C 35   ; decrementa il contatore 35

```

Programma FUPLA:



Fbox :
 Contatori, Contaimpulsì,
 Up down with preset and clear

4.3.5 Testi & Data Block

I Testi (stringhe di caratteri) e i DataBlock (DB) non sono volatili. I Testi sono utilizzati per: messaggi sul display, testi da inviare ad un pager, stringhe iniziali per modem e così via. I DB sono invece utilizzati per la registrazione di dati, tabelle e così via.



Informazioni Tecniche

Dove vengono salvati i Testi / DB?

I registri, flag, temporizzatori e contatori sono gestiti dal sistema e memorizzati in una piccola porzione di RAM, separata dalla memoria principale.

I DB e i Testi invece sono memorizzati nella memoria principale, insieme ai programmi utente. Se come memoria principale si vuole utilizzare una FLASH Eprom o una normale EPROM, è necessario ricordare che in modalità Run, è possibile leggere da questo tipo di memoria ma non scrivervi. Non è quindi possibile modificare il contenuto dei DB (ad esempio i Dati di Login). Nella maggior parte dei casi questo non rappresenta un problema, ma se si vuole poter leggere **e scrivere** il contenuto dei DB, allora sarà necessario memorizzarli nella memoria estesa => a partire dall'indirizzo 4000. (La memoria estesa è infatti sempre di tipo RAM, quindi può essere letta e scritta liberamente).

Esempio: Dichiarazione di DB & Testi

```
TEXT 10 "Buongiorno!" ; Il Testo n° 10 contiene la stringa
                        ; Buongiorno!
```

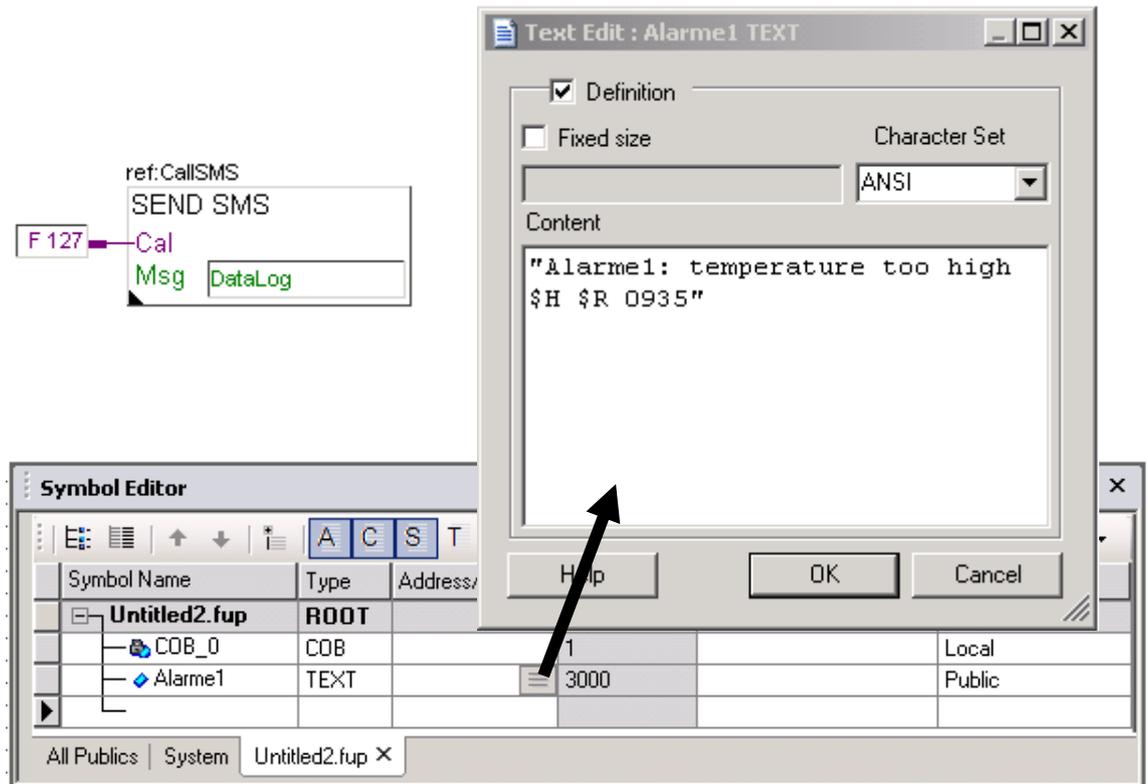
```
TEXT 11 [7]"Salve" ; Il Testo n° 11 è lungo 7 caratteri di
                  ; cui gli ultimi 5 contengono la scritta
                  ; Salve e i primi due contengono
                  ; degli spazi.
```

```
DB 12 45,46,78,999,0 ; DB n° 12 con 5 valori interi:
                   ; 45.46,78,999,0
```

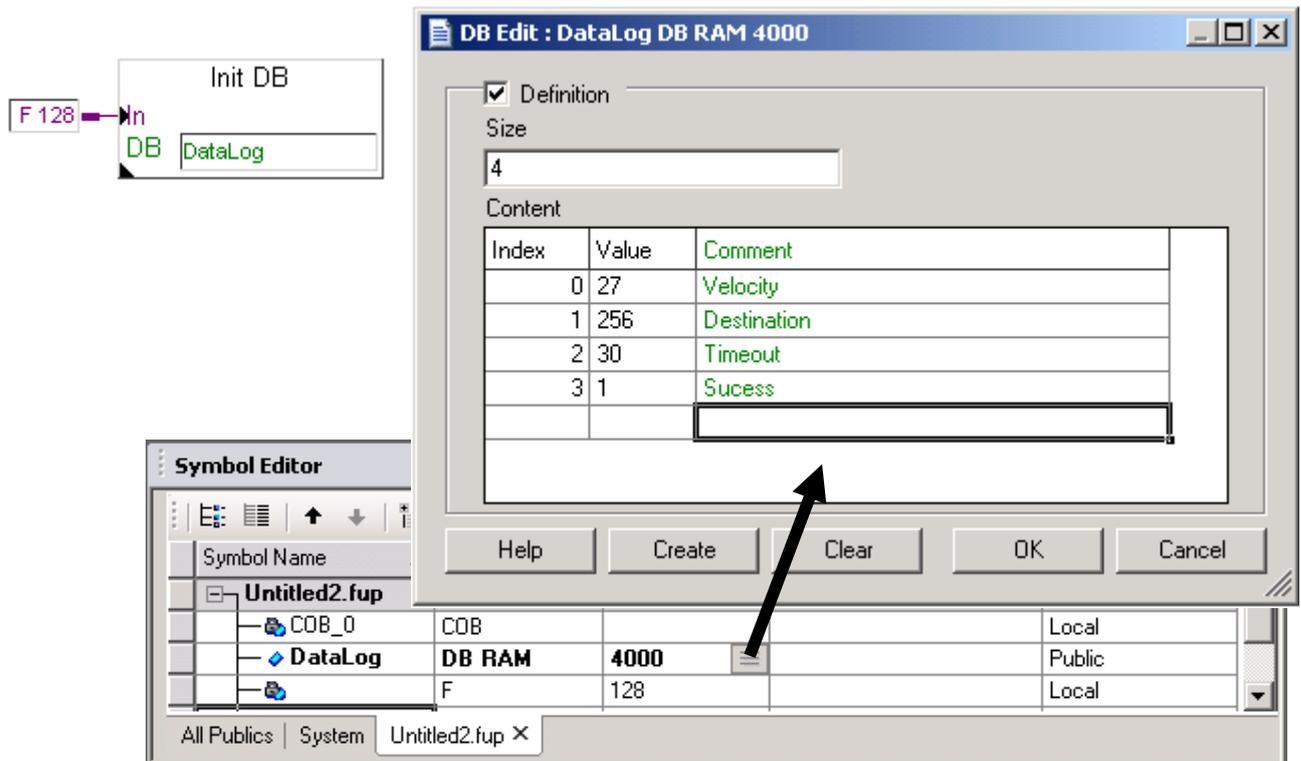
```
DB 13 [10] ; Il DB n° 13 contiene 10 valori
           ; inizialmente forzati a 0.
```

```
DB 14 [4] 2,3 ; l DB n° 14 contiene 4 valori. I primi due
              ; valori sono rispettivamente 2 e 3, mentre
              ; i rimanenti sono 0
```

Dichiarazione di un testo con l'editore di simboli



Dichiarazione di un blocco di dato con l'editore di simboli



4.3.6 Tabella Riassuntiva

Descrizione	Tipo di Risorsa	Operando	Binario	Numerico	Volatile
Ingressi	I	1) 0...8191	0,1		
Uscite	O	1) 0...8191	0,1		
Flag	F	0...16383	0,1		2) No
Registri	R	0...16383		-2 147 483 648...+2 147 483 647 -9.22337E+18...+9.22337E+18	No
Contatore	K			-2 147 483 648 à +2 147 483 647 -9.22337E+18 à +9.22337E+18	
Temporizzatori	T	2) 0...31	0,1	0 ... 2 147 483 648	Si
Contatori	C	2) 32...1599	0,1	0 ... 2 147 483 648	No
Testo	X	3) 0...3999 4) 4000 ...		Stringa di max. 3072 caratteri	No
Data block	DB	3) 0...3999 4) 4000 ...		Max. 382 valori (accesso lento) Max. 16 383 valori (accesso rapido)	No

- 1) dipendente dal PLC e dalla relativa configurazione di ingressi, uscite
- 2) per default, configurabile mediante il menu *Build Options (Opzioni di Costruzione)*.
- 3) memorizzato nella stessa memoria usata per il salvataggio dei programmi (RAM / EPROM / FLASH)
- 4) memorizzato nella memoria estesa (RAM)

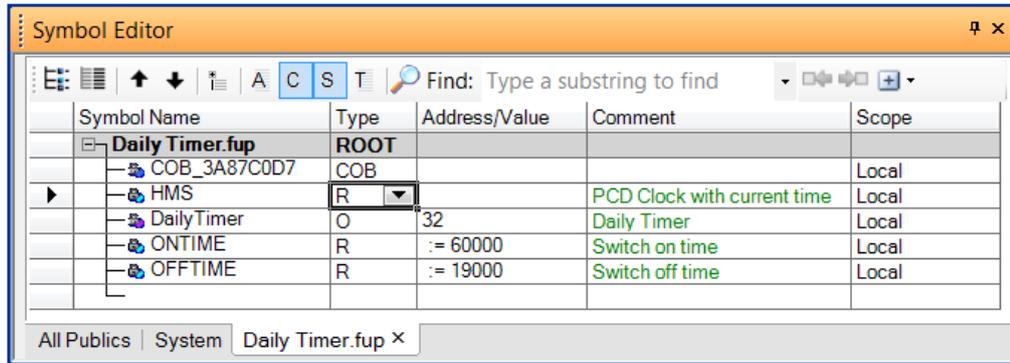
5	EDITOR DI SIMBOLI	2
5.1	Elementi di un simbolo.....	2
5.1.1	<i>Nome simbolo</i>	2
5.1.2	Sintassi per il nome di un simbolo.....	3
5.1.3	<i>Tipo.....</i>	3
5.1.4	<i>Indirizzo/Valore.....</i>	3
5.1.5	<i>Commento.....</i>	4
5.1.6	<i>Actual Address (Effettivo indirizzo).....</i>	4
5.1.7	<i>Tag.....</i>	4
5.1.8	<i>Scopo.....</i>	4
5.2	Modificare i simboli.....	4
5.2.1	Indirizzamento assoluto.....	5
5.2.2	Indirizzamento simbolico.....	5
5.2.3	Indirizzamento dinamico.....	5
5.2.4	Editor di simboli, editing veloce di simboli.....	6
5.2.5	Editor Fupla o IL, editing veloce di simboli.....	7
5.2.6	Gruppi di simboli.....	7
5.2.7	Tabelle di simboli.....	8
5.2.8	Le viste All Public, System	8
5.2.9	Visibilità dei simboli, scopo <i>Local</i> , <i>Public</i> ed <i>External</i>	9
5.2.10	Ricerca dei simboli.....	10
5.2.11	Utilizzare un simbolo nel programma	10
5.3	Inizializzazione dei simboli	11
5.3.1	Inizializzazione all'avviamento a freddo	11
5.3.2	Inizializzazione al carico del programma	11
5.3.3	Inizializzazione dei testi e DB	12
5.4	Simboli predefiniti.....	13
5.4.1	Simboli predefiniti tramite le FBoxes.....	13
5.4.2	Simboli Sistemi	15
5.5	Riferimenti incrociati dei simboli.....	16
5.6	Distribuzione dei simboli tra i file di programma.....	16
5.6.1	File di simboli '.sy5'	17
5.6.2	File di simboli '.xls'	18
5.6.3	File di simboli '.rxp'	18
5.6.4	Definizione dei simboli o di programmi in un file comune.....	19
5.7	Importazione/esportazione di simboli.....	20
5.7.1	Importazione e fusione di simboli	20
5.7.2	Esportazione di simboli	21
5.7.3	Importazione di dichiarazioni 'EQU'	21

5 Editor di simboli

5.1 Elementi di un simbolo



Show or Hide
(Mostrare o
nascondere) il



L'editor di simboli è accessibile dagli editor di programma, Fupla, Lista istruzioni (IL) e Graftec con il pulsante *Show or hide the Symbols Editor* o il menu *View/Symbol Editor*.

L'editor di simboli supporta l'elenco di tutte le variabili editate con i programmi: nome del simbolo, tipo, indirizzo, commento, scopo, ...

Una riga vuota è sempre presente alla fine della lista o di un gruppo per definire nuovi simboli.

5.1.1 Nome simbolo

Un simbolo è un nome che rappresenta l'indirizzo di un ingresso, di un'uscita, di un indicatore, di un registro, di una costante, di un testo, DB o di un blocco di struttura (COB, PB, FB, XOB, SB, TR, ST). Si consiglia di fare uso dei simboli nei programmi e di non utilizzare direttamente gli indirizzi del registro, indicatori, ...

Dare dei nomi e commenti con significato ai simboli rende i programmi facili da leggere e da capire. Possiamo, ad esempio, assegnare il simbolo 'Pompe_Chaudière1' a O 32 e utilizzare questo simbolo per rappresentare questa uscita nei programmi. Il commento permette di chiarire le informazioni corrispondenti a un simbolo: 'Pompe circulation chaudière 1'

L'uso dei simboli permette di correggere l'indirizzo o il tipo di dato utilizzando l'editor di simboli senza riportare la correzione a ogni connettore/istruzione di programma. Le correzioni apportate alla definizione del simbolo vengono propagate automaticamente a tutti i connettori/istruzioni dei programmi che li utilizzano. Questo modo di lavorare limita notevolmente il rischio di errori che potrebbero poi essere difficili da trovare.

5.1.2 Sintassi per il nome di un simbolo.

Il primo carattere è sempre una lettera seguita da altre lettere, numeri o caratteri sottolineati.

Il carattere sottolineato non deve mai essere utilizzato come primo carattere di un simbolo. I simboli con il primo carattere sottolineato sono riservati ai simboli interni a PG5 e librerie FBoxes.

I primi caratteri del nome di un simbolo non devono iniziare con il carattere S seguito da un punto. Questi sono i primi caratteri riservati ai simboli dei sistemi, interni a PG5 e librerie FBoxes.

Si consiglia di evitare i caratteri speciali come ö, è, ç, ... ,

Le maiuscole o minuscole non hanno alcuna influenza significativa sul funzionamento del programma. I simboli Motor_On e MOTOR_ON sono due simboli identici.

I simboli corrispondenti a delle parole riservate non devono essere utilizzati:

- istruzioni dell'assemblatore: PUBL, EXTN, EQU, DEF, LEQU, LDEF, MACRO, ENDM, EXITM
- codici di comando e notazioni abbreviate dei diversi tipi di dati PCD: I, O, F, R, C, T, K, M, COB, FB, TEXT, X, SEMA, DB
- istruzioni speciali: MOV: N, Q, B, W, L, D
- codici condizionali: H, L, P, N, Z, E
- tutte le istruzioni mnemoniche
- simboli predefiniti
- simboli interni riservati all'allocazione automatica delle risorse
- che iniziano con un carattere sottolineato. Esempio: _____TEXT, _____F
- simboli interni __CSTART__, utilizzati con \$\$.

5.1.3 Tipo

Definito tipo di simbolo: ingressi (I), uscita (O), registro (R), contatore (C), timer (T), testo (X), DB, ...

Il programma supporta soltanto la scrittura dei testi e DB dei tipi *Text Ram*, *DB Ram*. Se la scrittura non è ancora supportata, controllare se la gamma di indirizzamento dinamico corrispondente a questi tipi di simboli è maggiore di 3999. Vedere sotto *build options* nel *project manager*.

5.1.4 Indirizzo/Valore

Ogni tipo di simbolo ha molti indirizzi disponibili:

Ingressi e uscite:	secondo i moduli I/O inseriti nel PLC
Indicatori:	F 0, ..., F 8191
Registri:	R 0, ..., R 4095, 16383
Timer, Contatori:	T/C 0, ..., T/C 1599

...

5.1.5 Commento



Show/Hide
Comment

Il commento è legato al suo simbolo e può essere visualizzato nel programma.

Con l'editor Fupla, portare il mouse su un connettore per visualizzare la definizione completa in una casella.



HMS R;PCD Clock with current time

È anche possibile selezionare il simbolo in un connettore della pagina Fupla, l'editor di simbolo mostra quindi la definizione del corrispondente simbolo con il suo commento.

Con l'editor IL, i commenti sono visualizzati in verde e iniziano con un punto e virgola. Essi sono presenti a destra della mnemonica dell'operando, ma possono anche occupare un'intera riga.

```

$SKIP
*****
* AUTEUR:      Dupond Fred
* DATE:       18.06.2003
* FICHER:     logic.SRC
*****
$ENDSKIP
  
```

Un commento di più righe non deve necessariamente iniziare con un punto e virgola all'inizio di ogni riga; è anche possibile scrivere tra due istruzioni di montaggio \$skip e \$endskip; tutto il testo compreso tra queste due istruzioni non viene preso in considerazione dal assemblatore.



View User o
Auto Comment

Il pulsante *View User (Visualizza Utente)* o *Auto Comment* visualizza alternativamente il commento della riga di istruzione o del simbolo.

```

STH   Flag   ; Copie l'état du flag dans l'accumulateur
      >>>   STH   Flag   ;Active incrémentation
  
```

5.1.6 Actual Address (Effettivo indirizzo)



Show/Hide
Actual Value

Se l'indirizzo del simbolo non è specificato dall'utente, questa colonna mostra l'indirizzo dinamico assegnato al *build*.

5.1.7 Tag



Show/Hide Tags
(Mostra/Nascon)

I tag vengono utilizzati per associare dei simboli che condividono una caratteristica comune. I simboli scambiati sulla rete di comunicazione, i simboli per il web o la supervisione, ecc ... Utilizzando la funzione di filtro, l'editor di simboli può visualizzare i simboli contrassegnati da un tag nella stessa vista.

5.1.8 Scopo



Mostra/Nascondi
Scopo

Lo scopo definisce la visibilità dei simboli: i simboli locali sono visibili unicamente dal file programma che li definisce. I simboli *Public* sono visibili in tutti i file presenti nel *device*. I simboli *External* sono definiti all'esterno del file aperto.

5.2 Modificare i simboli

Una riga vuota è sempre presente alla fine della lista o di un gruppo per definire dei nuovi simboli completando i campi *Symbol name*, *Type*, *Address/Value*, *Comment* e

Scope. La definizione di un simbolo non include necessariamente tutte le informazioni di cui sopra.

Se necessario, una riga può essere inserita anche con il menu di contesto insert o il pulsante *Ins* della tastiera.

5.2.1 Indirizzamento assoluto

Symbol Name	Type	Address/Value	Comment	Scope
Untitled2.fup	ROOT			
Daily Timer	0	32	Daily Timer	Local

Il simbolo è definito con un tipo, un indirizzo e facoltativamente un commento. L'uso degli indirizzi assoluti rappresenta un inconveniente al momento della correzione del tipo o dell'indirizzo del simbolo. La correzione non può essere propagata a partire dall'editor di simboli. La correzione deve essere effettuata manualmente per ogni connettore/istruzione di programma. Per evitare questo, è meglio utilizzare un indirizzamento simbolico o dinamico.

5.2.2 Indirizzamento simbolico

Symbol Name	Type	Address/Value	Comment	Scope
Untitled2.fup	ROOT			
DailyTimer	0	32	Daily Timer	Local

Il simbolo è definito con un nome, un tipo, un indirizzo e facoltativamente un commento. Tutte le correzioni del simbolo apportate nell'editor di simboli vengono propagate automaticamente a ciascun connettore/istruzione del programma facendo uso di questo simbolo.

5.2.3 Indirizzamento dinamico

Symbol Name	Type	Address/Value	Comment	Scope
Daily Timer.fup	ROOT			
HMS	R		PCD Clock w..	Local

Il simbolo è definito con un nome, un tipo e facoltativamente un commento. Lo strumento di programmazione assegna automaticamente un indirizzo corrispondente al tipo definito al momento della costruzione del programma. L'indirizzo è tratto da un intervallo di indirizzi riservato dalle *Build Options*. (Vedere nel project manager.) Si noti, l'indirizzamento dinamico è disponibile con gli indicatori, contatori, timer, registri, testi, DB, COB, PB, FB, SB.

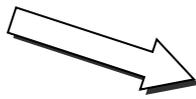
Di contro gli indirizzi devono sempre essere definiti per gli ingressi, uscite e XOB.

5.2.4 Editor di simboli, editing veloce di simboli

Symbol Name	Type	Address/Value	Comment	Scope
[-] Untitled2.fup	ROOT			
[-] COB_0	COB			Local
[-] DailyTimer o 32;Daily Timer				

È possibile definire il nuovo simbolo dal campo *Symbol Name (Nome Simbolo)*.
 Se il nuovo simbolo è definito secondo la sintassi, *symbol_name type address ;comment*, la selezione del tasto *enter* della tastiera permette di posizionare automaticamente le informazioni nelle celle corrispondenti.

Symbol Name	Type	Address/Value	Comment
[-] Untitled2	ROOT		
[-] COB_0	COB		
[-] LR_Value0..4 R 9;Comment			



Symbol Name	Type	Address/Value	Comment
[-] Untitled2	ROOT		
[-] COB_0	COB		
[-] LR_Value0	R	9	Comment
[-] LR_Value1	R	10	
[-] LR_Value2	R	11	
[-] LR_Value3	R	12	
[-] LR_Value4	R	13	

Il campo *Symbol Name* supporta anche la definizione di un elenco di simboli con un unico comando da tastiera.

Symbol Name	Type	Address/Value	Comment
[-] Untitled2	ROOT		
[-] COB_0	COB		
[-] LR_Value0	R	100	Comment
[-] LR_Value1	R	10	
[-] LR_Value2	R	11	
[-] LR_Value3	R	12	
[-] LR_Value4	R	13	

Symbol Name	Type	Address/Value	Comment
[-] Untitled2	ROOT		
[-] COB_0	COB		
[-] LR_Value0	R	100	Comment
[-] LR_Value1	R	101	
[-] LR_Value2	R	102	
[-] LR_Value3	R	103	
[-] LR_Value4	R	104	

Se necessario le correzioni dei vari campi di definizioni sono supportati con la funzione stretch. Per esempio correggere l'indirizzo del registro 9 con l'indirizzo 100, quindi selezionare l'angolo in basso a destra della cella per tirarlo verso il basso.

Quindi tutte le celle allungate vengono corrette sulla base della cella originale

5.2.5 Editor Fupla o IL, editing veloce di simboli

DailyTimer o 31;Daily Timer → `sth Red_light= o 32; stop new cars`

Enter →

Symbol Name	Type	Address/V...	Comment	Scope ▲
Untitled2.fup	ROOT			
COB_0	COB			Local
DailyTimer	0	31	Daily Timer	Local
Red_light	0	32	stop new cars	Local

I nuovi simboli possono anche essere aggiunti dai connettori Fupla o dalle istruzioni IL utilizzando la stessa sintassi del metodo precedente.

La selezione del tasto *Enter* della tastiera permette di inserire automaticamente il nuovo simbolo nella vista *Symbol Editor*. (Solo se la definizione del simbolo è corretta)

5.2.6 Gruppi di simboli.

Symbol Name	Type	Address/V...	Comment	Scope ▲
Daily Timer.fup	ROOT			
Clock_Heating	GROUP			
HMS	R	2003	PCD Clock with current time	
DailyTimer	O	32	Daily Timer	
ONTIME	R	:= 60000	Switch on time	
OFFTIME	R	:= 19000	Switch off time	
Clock_Light	GROUP			
HMS	R		PCD Clock with current ti...	
DailyTimer	O	33	Daily Timer	
ONTIME	R	:= 73000	Switch on time	
OFFTIME	R	:= 12100	Switch off time	

Clock_Heating.DailyTimer	OUT	Clock_Heating.DailyTimer
Clock_Light.DailyTimer	OUT	Clock_Light.DailyTimer

Se un programma richiama più volte una funziona basata su simboli diversi, non è necessario trovare nomi di simboli diversi per ogni funzione, né di indicizzarli. I simboli supportano la nozione di gruppi. Il gruppo è un simbolo inserito come prefisso al nome dei simboli. Nei programmi il gruppo e il simbolo sono separati da un punto. Per inserire un gruppo nell'editor di simboli, utilizzare il menu di *contexte New Group* o lo shortcut *CTRL + G*. I nomi di gruppo possono essere concatenati.

Esempio: 'Group1.Group2.Group3.SymbolName'.

5.2.7 Tabelle di simboli

	◆ Data	R		This is not an array!
	◆ AR_Datas1	R	10 [5]	Array of 5 statics registers (Base address register = 10)
	◆ AR_Datas2	R	[10]	Array of 10 dynamics registers (Base address defined on build)
	◆ AR_Datas3	F	[9]	Array of datas are supported with any type.

Se l'indirizzo di un simbolo è completato da un valore intero tra parentesi, questo simbolo è un riquadro. Ogni tipo di simbolo supporta i riquadri. L'indirizzo del simbolo può essere statico o dinamico e corrisponde all'indirizzo del primo elemento del riquadro, gli altri elementi del riquadro si trovano a degli indirizzi consecutivi. Il valore intero tra parentesi è la dimensione del riquadro. È possibile accedere ai vari elementi del riquadro con dei simboli indicizzati o referenziati.

Simboli indicizzati.

```

AR_Datas1[2] ➡ LD AR_Datas1[2]
                 0
AR_Datas1+3 ➡ LD AR_Datas1 + 3
                 0

```

Il simbolo `AR_Datas1` corrisponde al registro 10.

Il simbolo `AR_Datas1[2]` corrisponde al secondo registro del riquadro ($R\ 10 + 2$).

Il simbolo `AR_Datas1+3` è un simbolo equivalente a `AR_Datas1[3]`, ($R\ 10 + 3$).

Questo è un altro modo per indicizzare un riquadro di simboli.

Il vantaggio di queste valutazioni è quello di creare un errore come *build* se l'indice è fuori dal riquadro: il simbolo `AR_Datas1[10]` fa un errore al *build*, la dimensione di questo riquadro è di 5 elementi, esso accetta solo i simboli da `AR_Datas1[0]` a `AR_Datas1[4]`.

Simboli referenziati

	◆ AR_Datas	R	10 [5]	Array of 5 statics registers (Base address register = 10)
	◆ Value1	R	AR_Datas+0	Array element 1
	◆ Value2	R	AR_Datas+1	Array element 2
	◆ Value3	R	AR_Datas+2	Array element 3
	◆ Value4	R	AR_Datas+3	Array element 4

Un simbolo viene creato per accedere a ciascuno degli elementi di un riquadro. L'indirizzo di questi simboli si riferisce all'indirizzo del primo elemento del riquadro. Se l'indirizzo del riquadro viene corretto con un nuovo indirizzo, i simboli referenziati si trovano automaticamente al nuovo indirizzo.

5.2.8 Le viste All Public, System ...



L'editor di simboli mostra diverse viste:

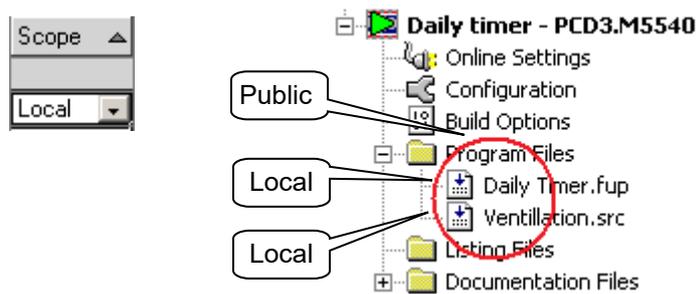
La vista con il nome del file aperto supporta l'elenco di tutti i simboli definiti e utilizzati da questo file. Se più file sono aperti contemporaneamente, i simboli relativi a ciascuno dei file vengono visualizzati con delle viste indipendenti con il nome di ogni file.

La vista *ALL Publics* supporta la lista di tutti i simboli condivisi. I simboli definiti con una visibilità *Public*, a disposizione di tutti i file del *device*.

La vista *System* mostra la lista di tutti i simboli di sistema. I simboli predefiniti da PG5 o da alcune FBoxes inserite nel programma Fupla.

I simboli delle viste *All Public* e *System* sono aggiornati se il file è salvato o al momento del *Build* del programma.

5.2.9 Visibilità dei simboli, scopo *Local*, *Public* ed *External*



L'utente distribuisce liberamente la definizione dei simboli tra i vari file di programma di un *device*. Per esempio i file *Daily Timer.fup* e *Ventillation.src*.

Alcuni simboli sono condivisi con tutti i file *del Device* e altri simboli non lo sono.

La visibilità di un simbolo tra i file della directory *Program Files* viene regolata con lo *Scope Locale, Public* o *External*.

Un simbolo con uno scope *Local* è visibile unicamente tramite il file che lo definisce.

Un simbolo con l'ambito *Public* è visibile da tutti i file del *device*.

Un simbolo con uno scope *External* è un riferimento a un simbolo *Public* definito al di fuori del file aperto, ma presente nella directory *Program Files*.

C'è solo un file nella directory *Program Files* che definisce un simbolo con lo scopo *Public*. Tutti gli altri file che fanno uso di questo simbolo definiscono solo un riferimento con uno scope *External*

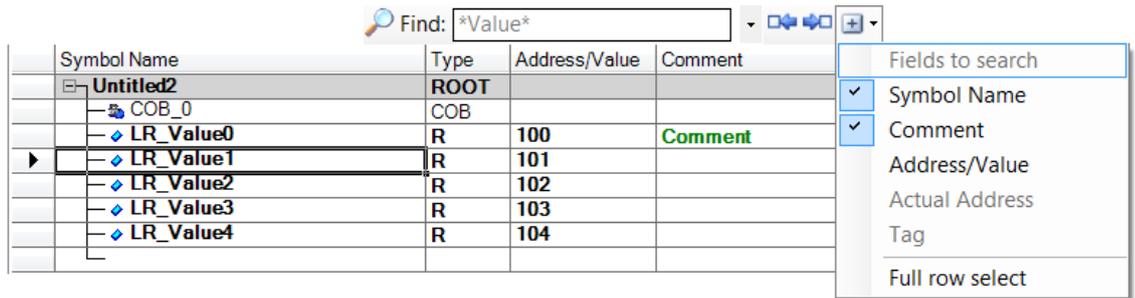
I simboli con uno scope *External* vengono aggiunti automaticamente alla visualizzazione dei simboli che porta il nome del file aperto quando si fa scorrere il simbolo della vista *All Publics* verso il programma.

La correzione di un simbolo *Public* o di un riferimento *External* è da realizzarsi nel file che definisce il simbolo con lo scope *Public*.

La vista *All Public* e i simboli con uno Scope *External* non sono modificabili.

Per completare o correggere un tale simbolo, selezionare il simbolo *Public* nella vista *All Publics* o il simbolo *External* quindi il menu contestuale *Goto Definition* per aprire il file che contiene la definizione del simbolo con uno scope *Public* o selezionare il simbolo con il mouse.

5.2.10 Ricerca dei simboli



Se nell'editor è presente un gran numero di simboli, lo strumento *Find (Trova)* permette di individuare una stringa nella vista. Inserire la stringa di caratteri da cercare nel campo Find. I pulsanti *Next (successivo)* e *Previous (Precedente)* permettono di navigare verso il simbolo che precede o che segue. Le opzioni avanzate permettono di selezionare le colonne in cui viene eseguita la ricerca.

5.2.11 Utilizzare un simbolo nel programma

I simboli già definiti nella finestra *Symbol Editor* possono essere utilizzati in diversi modi:

Diverse operazioni permettono di posizionare i simboli nel programma.

Inserimento del simbolo dalla tastiera.

Il nome del simbolo viene completamente digitato da tastiera per ogni connettore/istruzione che ne fa uso. Questo modo di operare consente di modificare il nome del simbolo con un errore di battitura che si manifesterà soltanto nella costruzione del programma.

Inserimento tramite selezione e trascinamento

Symbol Name	Type	Address/Value	Comment	Scope
Daily Timer.fup	ROOT			
ONTIME	R	:= 60000	Switch on time	Local

LD ONTIME
ONTIME →

Questo modo di utilizzare un simbolo esclude qualsiasi possibilità di inserire un errore di battitura.

Nella vista *Symbol Editor*, posizionare il mouse sul pulsante all'inizio della linea di definizione di un simbolo, premere il tasto sinistro del mouse e tenerlo premuto. Trascinare il mouse su un connettore Fupla o sulla linea di istruzione IL e rilasciare il pulsante del mouse. Il simbolo selezionato viene inserito automaticamente nella posizione di destinazione.

È anche possibile trascinare il simbolo su uno spazio libero della pagina Fupla, questo aggiungerà automaticamente il connettore e il simbolo con un'unica operazione.

Diversi simboli consecutivi possono essere trascinati simultaneamente nello stesso programma. Selezionare il primo simbolo, premere il tasto *Shift* della tastiera, selezionare l'ultimo simbolo, quindi trascinare la selezione verso il programma. Se i simboli da trascinare non sono consecutivi, premere il tasto *ALT* invece di *Shift*.

5.3 Inizializzazione dei simboli

Durante le interruzioni della tensione di rete, dati quali i registri, indicatori e contatori sono memorizzati dalla batteria o dalla capacità per il successivo avvio del PLC.

I simboli riferiti a questi dati si trovano quindi in uno stato indefinito durante il primo avvio che segue il caricamento di un programma nel PLC.

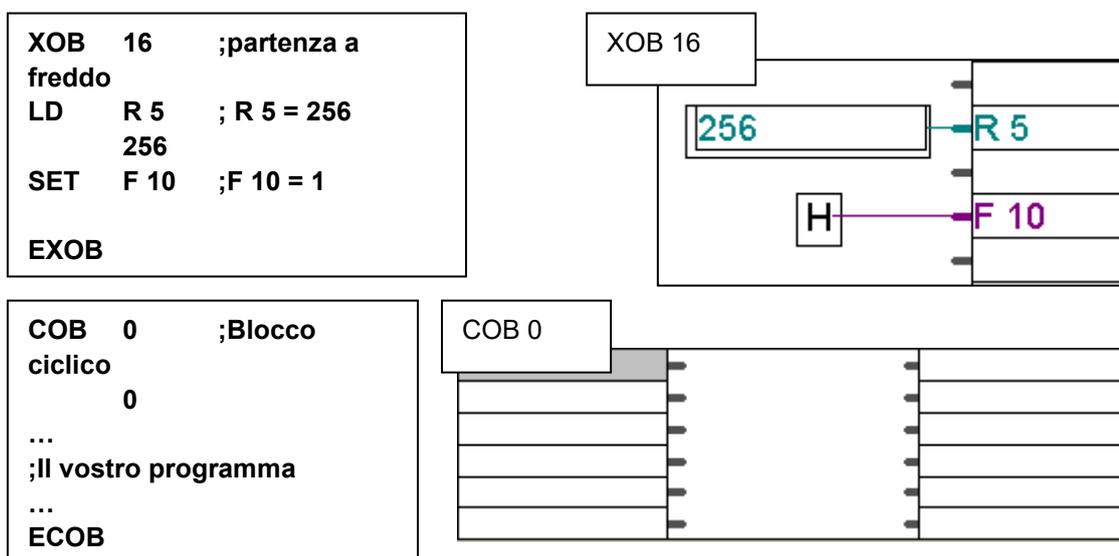
Questo a volte può causare un malfunzionamento del processo da automatizzare.

Per proteggersi da tali inconvenienti, i simboli sensibili vengono inizializzati con i servizi a disposizione.

5.3.1 Inizializzazione all'avviamento a freddo

I simboli sono di solito inizializzati eseguendo un programma nel blocco di avviamento a freddo XOB 16, automaticamente richiamato ad ogni messa in tensione del PLC, avviamento a freddo.

Esempio: inizializzare un flag e un registro durante l'avviamento a freddo del PCD



5.3.2 Inizializzazione al carico del programma

Per inizializzare un simbolo durante il caricamento del programma nel PCD, far seguire l'indirizzo del simbolo da := e poi dal valore di inizializzazione.

Esempio:

Group/Symbol	Type	Address/Value	Com
BL_3E315C55	COB	0	
SymbolA	R	5:= 256	
SymbolB	F	10:=1	

Attenzione

Non dimenticate di abilitare la seguente opzione durante il caricamento del programma:

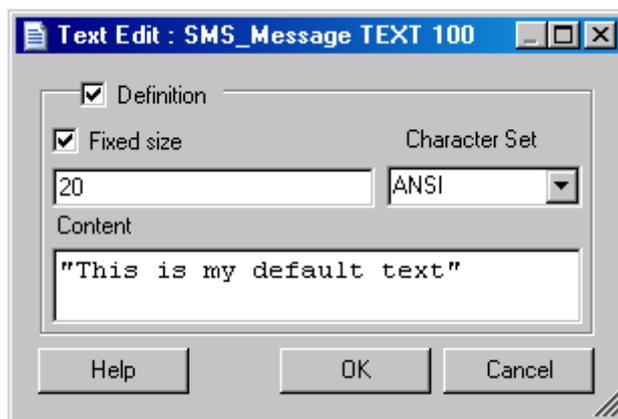


First-time Initialization Data Only

5.3.3 Inizializzazione dei testi e DB

L'editor di simboli supporta anche la definizione di simboli per i testi e blocchi di dati DB, la cella *Adresse/Value* visualizza un pulsante che permette di aprire una vista al fine di impostare la dimensione del testo o DB e il testo o i dati iniziali applicati al momento di ogni caricamento del programma.

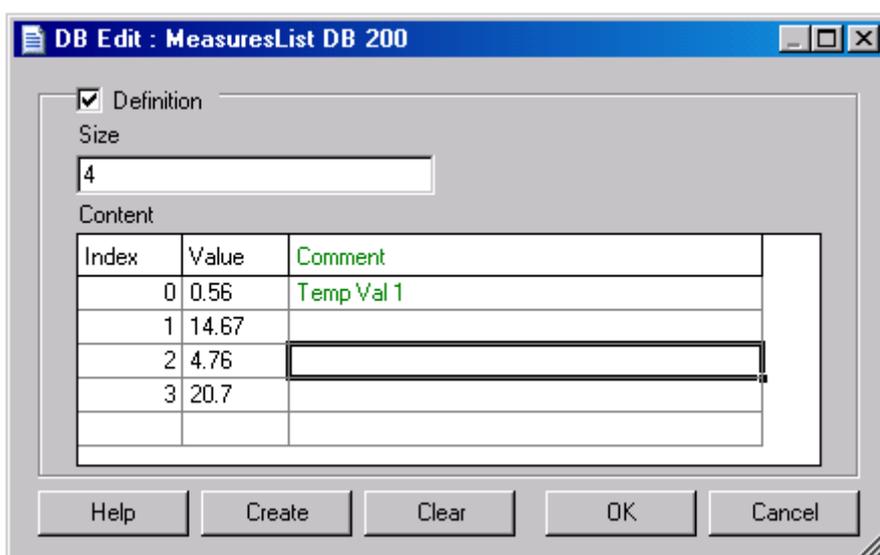
Symbol Name	Type	Address/V...	Comment
Untitled1.fup	ROOT		
SMS_Message	TEXT	100 ...	
MeasuresList	DB	200	



Con DB iniziare definendo la dimensione del blocco e quindi selezionare il pulsante *Create* per creare la tabella con gli indici, i valori e i commenti del blocco.

Non è necessario definire i valori di ciascun indice, gli indici senza valori sono inizializzati di default con il valore zero.

Se la dimensione del DB è grande, non è necessario creare la griglia con tutti gli indici. Solo gli indici necessari possono essere presenti. Selezionare il tasto *Clear*, modificare l'indice e il suo valore nella cella disponibile, compare automaticamente una nuova linea quando modifichiamo la riga vuota.



5.4 Simboli predefiniti

5.4.1 Simboli predefiniti tramite le FBoxes.

Alcune librerie, E-Line e DDC ad esempio, inseriscono dei simboli predefiniti nel file in fase di modifica. I simboli predefiniti sono supportati se la libreria ne fa uso e se l'opzione *View, Options, Display predefined symbols = Yes*.

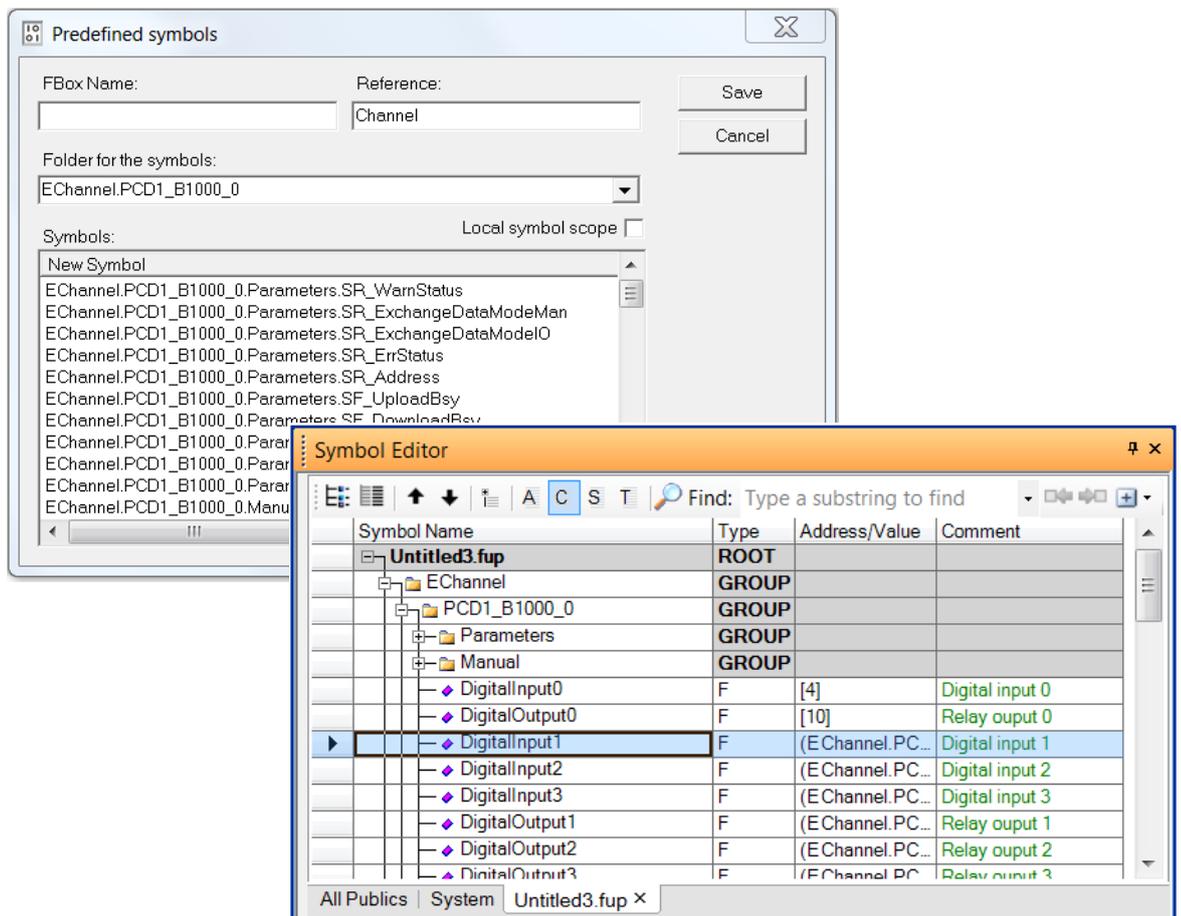
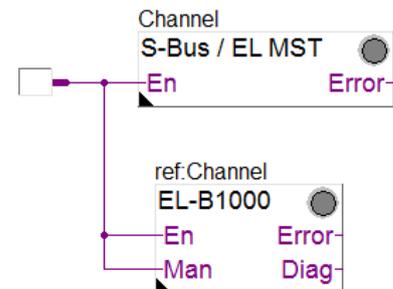
I simboli predefiniti possono essere utilizzati dalle altre FBoxes del programma, la supervisione o *i Web panels* per esempio.

Esempio.

Posizioniamo le FBoxes seguenti in un file Fupla:

- *E-Line, Initialization Channel, EL + S-Bus Master*
- *E-Line, Mixed RIO, EL-PCD1.B1000*

Ciascuna delle FBoxes mostra il dialogo per inserire i simboli predefiniti nell'editor di simboli.

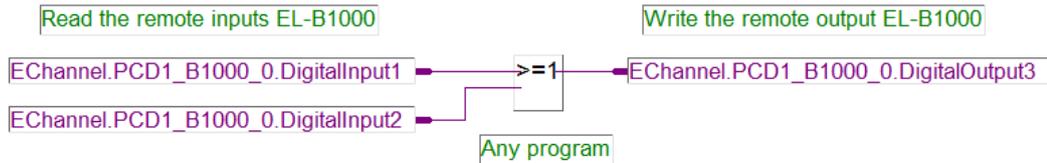


La FBoxe EL-B1000 ha inserito un gruppo di simboli (EChanne.PCD1_B1000_0) nell'editor di simboli. Se necessario, l'utente può modificare il nome del gruppo root utilizzando la finestra di dialogo o direttamente nell'editor di simboli.

Questo mini programma è un breve esempio di messa in servizio di un modulo di ingressi, uscite a distanza E-Line. Esso permette di configurare il *device* E-Line PCD1.B1000, leggere e scrivere gli ingressi, le uscite e supporta un comando manuale sulle uscite.

La FBoxe EL+ MS-Bus Master assegna il canale seriale RS 485 del PLC master. Conviene adattare l'indirizzo del *Channel (Canale)* secondo l'hardware utilizzato e il cablaggio della rete.

La Fboxe EL-B1000 rappresenta il *device* con ingressi, uscite a distanza, questo *device* deve essere alimentato e cablato alla rete, due piccoli interruttori permettono di definire l'indirizzo S-Bus. Questo indirizzo deve corrispondere al parametro *S-Bus address* della finestra di modifica.



Per leggere e scrivere gli ingressi e uscite remoti, il programma della stazione master utilizza i simboli predefiniti all'inserimento della FBox sulla pagina Fupla.

Symbol Name	Type	Address/Value	Comment
Untitled3.fup	ROOT		
EChannel	GROUP		
PCD1_B1000_0	GROUP		
Parameters	GROUP		
Manual	GROUP		
DigitalOutput0	GROUP		
DigitalOutput1	GROUP		
DigitalOutput2	GROUP		
DigitalOutput3	GROUP		
Value	F	(EChannel.PC...	Output value
ManMode	F	(EChannel.PC...	State of the software manual mode
ManModeHw	F	(EChannel.PC...	State of the hardware manual mode
ToggleManMode	F	(EChannel.PC...	Enable/disable the manual mode
ToggleManValue	F	(EChannel.PC...	Toggle/edit the manual value

Ogni uscita remoti ha alcuni simboli predefiniti dedicati al controllo manuale. Questi simboli permettono di disabilitare il controllo programmato di una uscita per sostituirlo con un controllo manuale, gestito a partire dalla supervisione o dai pannelli web e dai simboli descritti di seguito.

Forzare il simbolo *ToggleManMode* allo stato alto per passare dal controllo programmato al controllo manuale dell'uscita remota. Il simbolo scende automaticamente allo stato basso dopo la modifica della modalità di funzionamento.

Il simbolo *ManMode* indica la modalità di funzionamento dell'uscita remota. In basso per il controllo del programma e in altro per il controllo manuale.

Il simbolo *ToggleManValue* è il comando manuale dell'uscita remota, esso inverte lo stato dell'uscita su ogni fronte positivo.

A prescindere dalla modalità di funzionamento, il simbolo *Value* indica lo stato dell'uscita.

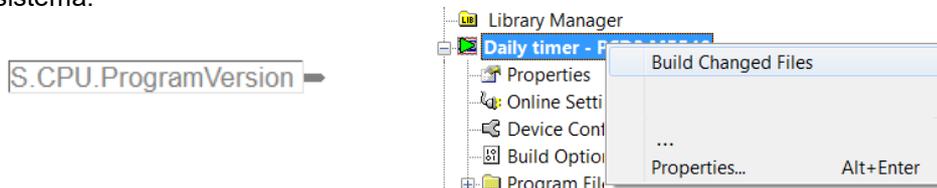
Per ripristinare il controllo del programma sull'uscita remota, forzare nuovamente il simbolo *ToggleManMode* allo stato alto.

5.4.2 Simboli Sistemi

L'editor di simbolo dispone di una vista *System* che mostra la lista di tutti i simboli di sistema. I simboli predefiniti da PG5 o da alcune FBoxes inserite nel programma Fupla.

I simboli predefiniti da PG5

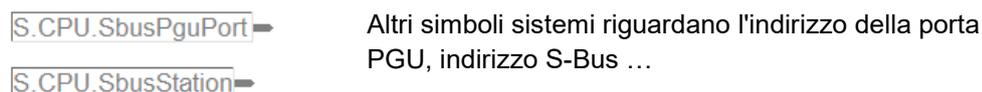
I simboli interni a PG5 sono a disposizione del programma utente tramite simboli di sistema.



Questo sistema di simboli fornisce la versione del programma modificato dall'utente con le proprietà del *device*.



Questi simboli riportano la versione del firmware configurata con le proprietà *device* configuratore.



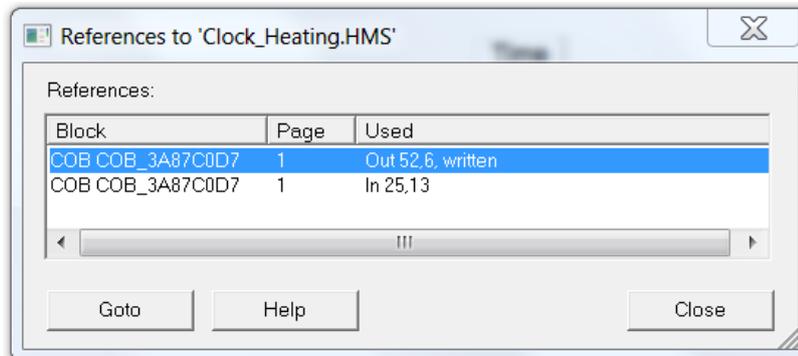
Simboli predefiniti tramite le FBoxes

Alcune librerie di FBoxes come la libreria CVC creano in determinate condizioni dei simboli sistemi per supportare l'editing dei parametri delle rettifiche con il sistema di supervisione o i pannelli web.

5.5 Riferimenti incrociati dei simboli

Talvolta, è utile trovare la definizione di un simbolo, le pagine Fupla o le righe del programma IL che fanno uso di un simbolo. Tutte queste informazioni sono facilmente disponibili utilizzando il riferimento incrociato.

Dopo il *build* del programma, selezionare un simbolo nell'editor di simboli, un connettore Fupla o una istruzione IL. Il menu di contesto *Cross-Reference List* mostra le informazioni ricercate.



Ogni riga di questo dialogo è un connettore Fupla o una linea di istruzioni IL che utilizza questo simbolo. Il simbolo viene modificato dal programma ad ogni riferimento completato con la nota *Written*. La selezione delle diverse linee del riferimento incrociato permette di navigare verso le pagine Fupla o le istruzioni IL che utilizzano questo simbolo.

Per trovare la definizione di un simbolo, selezioniamo il simbolo nel connettore della pagina Fupla o su una riga di istruzione IL, quindi il menu di contesto *Goto Definition* apre il file che contiene la definizione del simbolo.

5.6 Distribuzione dei simboli tra i file di programma.

Le definizioni dei simboli sono incorporate nei file di programma Fupla o IL. Gli ambiti *Public* ed *External* permettono di condividere questi simboli con i programmi degli altri file di un *device*.

Se necessario, è anche possibile definire dei simboli in un file esterno al programma. Un file senza programma, con unicamente delle definizioni di simboli. I simboli definiti con tali file sono sempre *Public* e visualizzati con la vista *All Public* o una nuova vista dell'editor di simboli, una vista che ha il nome del file che definisce i simboli esterni.

Non è necessario importare, unire file esterni di simboli con i simboli del programma. Basta aggiornare i file di simboli esterni nel progetto con i file creati da un altro servizio, studio di progettazione, CAD, ...

I simboli definiti con i file esterni vengono visualizzati nella vista *All Public* o aggiornati eseguendo il *build* del programma.

Questi file possono essere di vari formati:

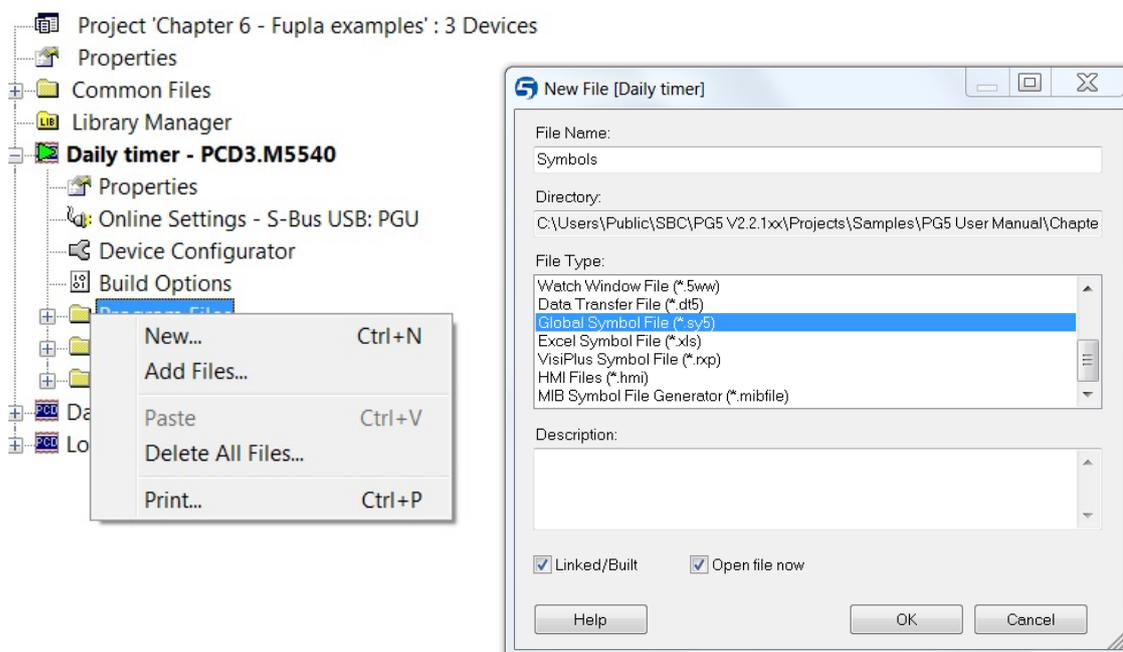
- .sy5 File da modificare con l'editor di simboli PG5.
- .xls File da modificare con il programma Excel.
- .txt File da modificare con un editor di testo
- .rxp File creato dal sistema di supervisione VisiPlus

I file di simboli esterni con un'estensione 'sy5', 'xls' e 'rxp' sono modificabili con il programma corrispondente alla loro estensione e salvati nel formato originale.

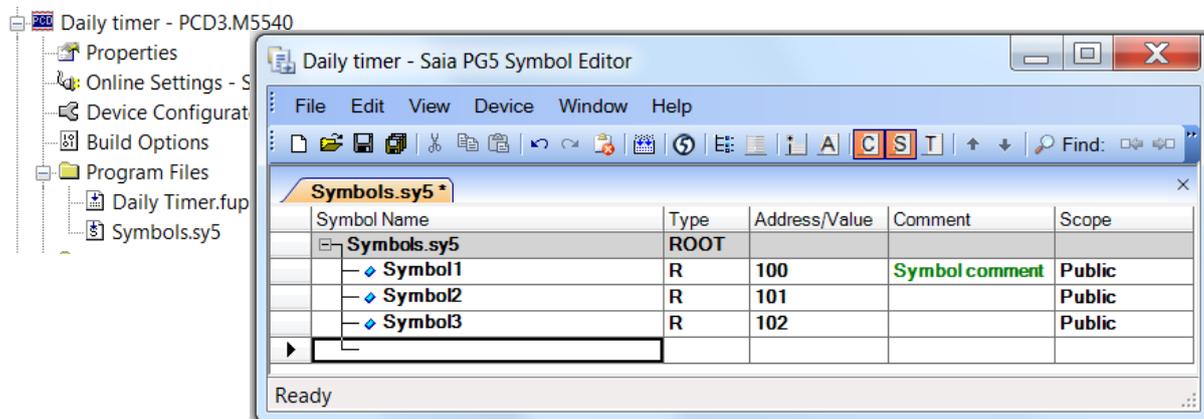
5.6.1 File di simboli '.sy5'

Il file .sy5 è inserito nel progetto nello stesso modo di un file di programma Fupla o IL.

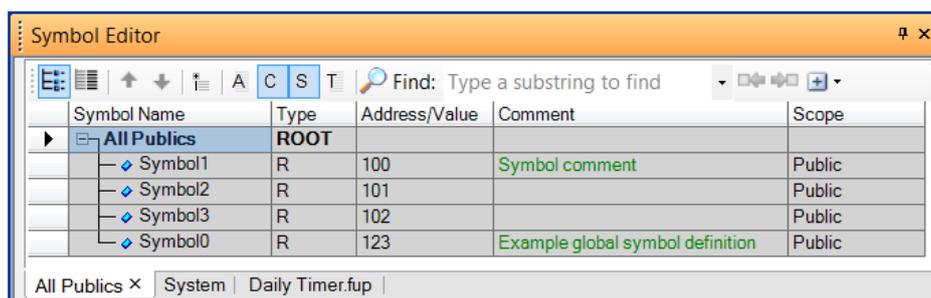
Selezionare la directory *Program Files (File Programmi)* nel *Project Manager*, premere il tasto destro del mouse e quindi il menu *New (Nuovo)...* o selezionare il tasto *New File (Nuovo file)* dalla barra degli strumenti. Modificare il nome del file nel campo *File Name*, quindi il tipo di file (*.sy5)



Il file viene aggiunto al Project Manager e aperto con l'editor dei simboli. È possibile creare nuovi simboli o modificare i simboli esistenti.



All'apertura dei file dei programmi presenti in questo *device*, i simboli di questo file vengono visualizzati nella vista *All Public* dell'editor dei simboli. I simboli sono modificabili solo nel file sorgente, ma possono essere liberamente trascinati verso il programma.

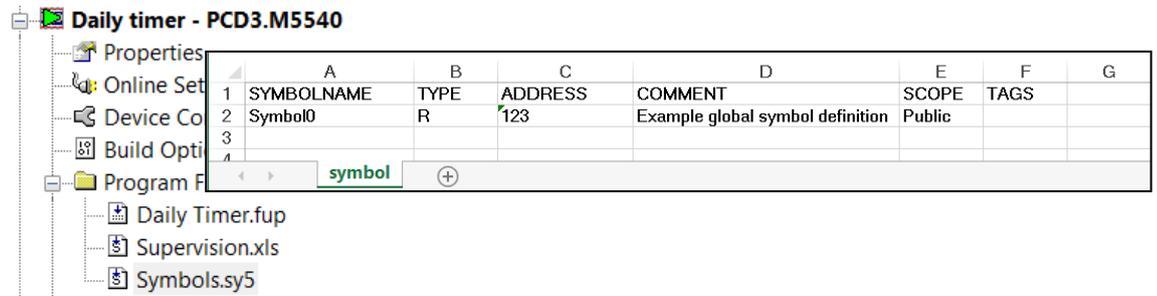


Simboli globali definiti con un progetto PG5 Versione 1.4 o meno recente.

Se un progetto PG5 1.4 viene importato nella versione PG5 2.x, le definizioni dei simboli globali del PG5 1.4 vengono salvate nel file *Globals.sy5*. Questi simboli sono mostrati nella vista *All Publics* dell'editor di simboli versione 2.x

5.6.2 File di simboli '.xls'

I file Excel o altri formati possono essere inseriti utilizzando lo stesso metodo per i file .sy5



La prima riga del file *EXCEL* deve essere completata con le informazioni seguenti: *SYMBOLNAME*, *TYPE*, ...

La pagina *EXCEL* deve essere nominata *con symbol*.

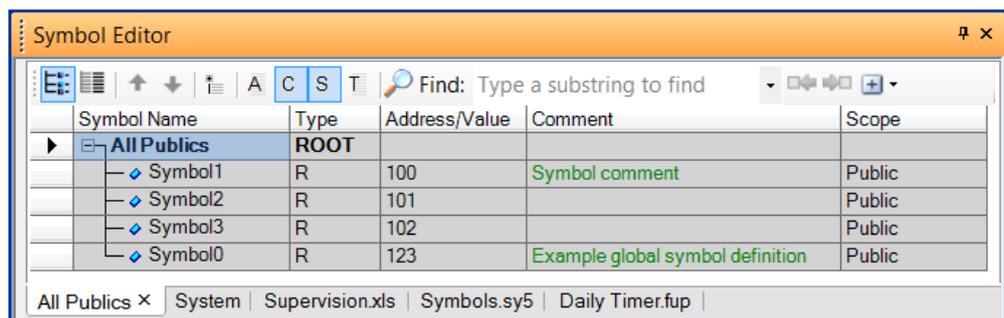
I simboli vengono modificati secondo l'esempio di *Symbole0*

Un esempio del formato necessario per modificare un file può essere facilmente ottenuto esportando i simboli di qualsiasi file di programma.

Una doppia selezione del mouse sul file *Supervision.xls* apre di default il file con l'editor dei simboli; è possibile correggere o inserire nuovi simboli; il file viene sempre salvato nel formato originale (.xls)

Per aprire il file con l'editor *EXCEL*, selezionare il file con il mouse e aprire il menu contestuale *Open with (Apri con)...* per scegliere l'editor.

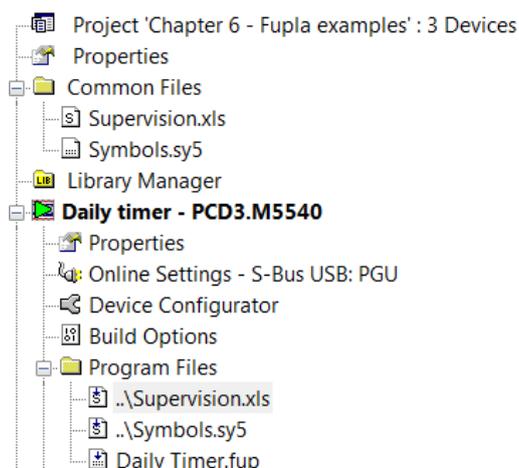
Se apriamo il file *FUPLA*, i simboli del file *EXCEL* vengono mostrati nella vista *All Public* con i simboli del file *Symbols.Sy5*.



5.6.3 File di simboli '.rxp'

Procedere secondo gli esempi discussi per i file .sy5 e .xls

5.6.4 Definizione dei simboli o di programmi in un file comune



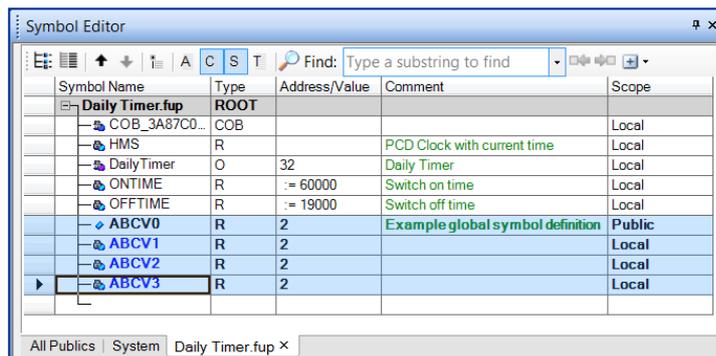
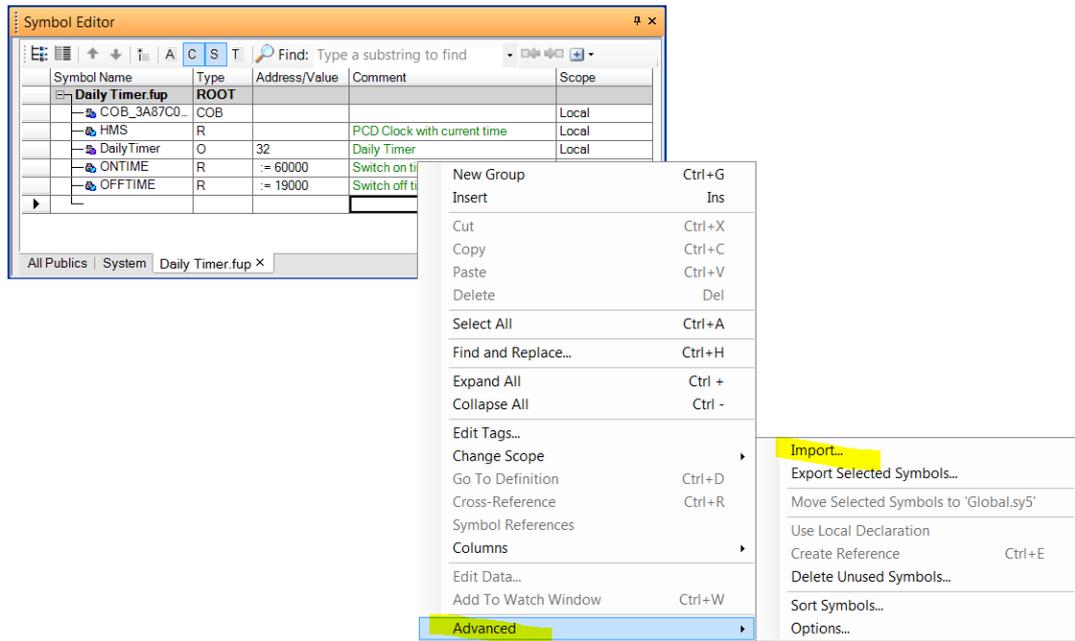
I file di programmi e simboli presenti nella cartella *Common Files (File Comuni)* può essere condivisa da diversi *devices* del progetto. Un file comune viene referenziato trascinandolo dalla directory comune verso i *devices* che ne fanno uso o viceversa. Il *device* indica il riferimento facendo precedere il nome del file con due punti e una barra obliqua: `..\CommonProgram.fup` o `..\CommonSymbols.sy5`

Il file può essere aperto e modificato dalla directory *Common* o dal *device* che vi si riferisce; non vi è alcuna copia del file, il file è unico; le correzioni vengono applicate a tutti i *device* che vi si riferiscono.

5.7 Importazione/esportazione di simboli

5.7.1 Importazione e fusione di simboli

I file di simboli esterni a PG5 (.sy5, .xls, .txt, .rxp) possono essere importati nel programma FUPLA o IL. Utilizziamo il menu di contesto *Advanced, Import...* dell'editor di simboli. L'importazione di file di simboli esterni non è priva di inconvenienti; i simboli del file esterno vengono uniti con i simboli del file Fupla o IL. I conflitti tra simboli dei due file devono essere risolti dall'utente. Per evitare questo, si consiglia di non importare i file di simboli esterni, ma di inserirli nel progetto così come indicato nel paragrafo "Distribuzione dei simboli tra i file di programma".

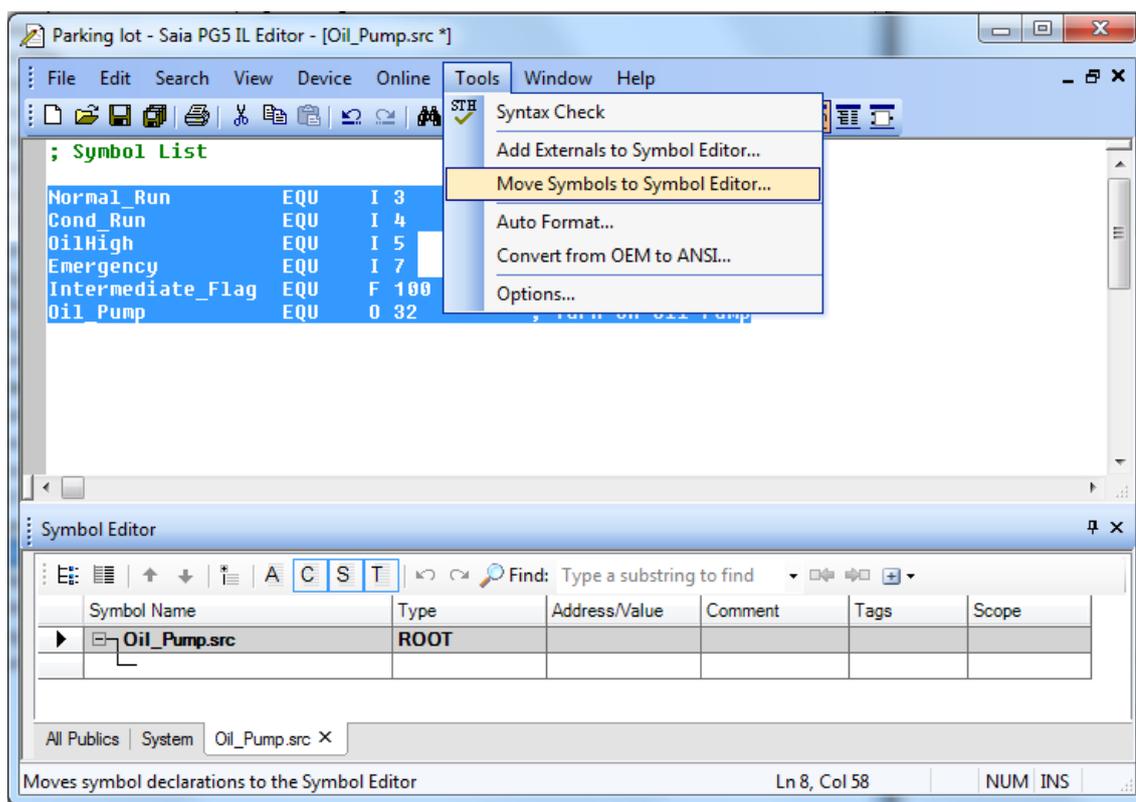


5.7.2 Esportazione di simboli

Anche i simboli del programma Fupla o IL possono essere esportati in un file di formato .sy5, .xls, .txt, rxp. Selezioniamo alcuni simboli consecutivi o non consecutivi e utilizziamo il menu contestuale *Advanced, Export Selected Symbols...* dell'editor di simboli.

5.7.3 Importazione di dichiarazioni 'EQU'

Se abbiamo ancora i vecchi file PG3/4 con delle dichiarazioni 'EQU' o 'DOC', è possibile importare queste dichiarazioni nell'editor di simboli selezionando l'area che contiene le dichiarazioni e poi, sotto il menu "Tools" (Strumenti), selezionare il comando *'Move Symbols to Symbol Editor' (Sposta i Simboli nell'Editor di Simboli)*.



Indice

6	PROGRAMMAZIONE FUPLA	3
6.1	Preparazione di un progetto Fupla	4
6.2	Organizzazione di una finestra Fupla.....	5
6.3	Modifica dei Connettori.....	6
6.3.1	Posionamento dei Connettori.....	6
6.3.2	Modifica del simbolo all'interno di un connettore	6
6.3.3	Modo rapido per inserire un simbolo con il relativo connettore.....	6
6.3.4	Trascina, Copia/Incolla, Cancella simbolo	6
6.3.5	Copia/Incolla, Cancella connettore.....	7
6.3.6	Estensione dei connettori.....	7
6.3.7	Spostamento di un connettore in direzione verticale	7
6.4	Scrittura di una funzione Fupla	8
6.4.1	Selettore FBox	8
6.4.2	Aggiunta di un FBox	9
6.4.3	Scrittura di Fbox estendibili	9
6.4.4	Inversione logica	9
6.4.5	Dinamizzazione	10
6.4.6	Commenti	10
6.4.7	Help FBox	10
6.5	Collegamenti tra FBoxes e connettori.....	11
6.5.1	Collegamento tramite spostamento di FBox.....	11
6.5.2	Collegamento con percorso automatico.....	11
6.5.3	Collegamento Multiplo con percorso automatico.....	11
6.5.4	Collegamento di tutti gli Ingressi/Uscite di un FBox a connettori	11
6.5.5	Cancellazione riga, FBox, connettori o simboli.....	12
6.5.6	Spostamento di un FBox/connettore in verticale senza interrompere i collegamenti.	12
6.5.7	Inserimento di un FBox senza interrompere il collegamento	12
6.5.8	Regole da seguire	12
6.6	Scrittura di pagine Fupla	13
6.6.1	Inserimento di pagine	13
6.6.2	Cancellazione di una pagina	13
6.6.3	Navigazione tra le pagine	13
6.6.4	Documentazione della pagina.....	14
6.6.5	Elaborazione del programma da parte del PCD.....	14
6.7	Copia e incolla.....	15
6.7.1	Come copiare e incollare una parte di programma	15
6.7.2	Come copiare e incollare simboli	15
6.8	Modelli.....	16
6.8.1	Creazione di un Modello	16
6.8.2	Importazione dei Modelli	17
6.9	Scrittura del primo programma Fupla.....	19
6.9.1	Obiettivo	19
6.9.2	Metodo.....	19

6.9.3	Programmazione	21
6.10	Costruzione (Build) del programma	22
6.11	Trasferimento (Download) del programma nel PCD	23
6.12	Individuazione e correzione degli errori (Debug)	23
6.12.1	Pulsanti On/Offline – Run – Stop - Step-by-step.....	23
6.12.2	Breakpoints (<i>Punti di Interruzione</i>).....	24
6.12.3	Visualizzazione dei simboli o degli indirizzi.....	25
6.12.4	Visualizzazione dello stato dei simboli in Fupla	25
6.12.5	Modifica dei Simboli Online	26
6.12.6	Visualizzazione/modifica dello stato dei simboli con “Watch Window”	26
6.12.7	Impostazione dell’orologio PCD	28
6.13	Parametri di personalizzazione	29
6.13.1	Inizializzazione degli FBox HEAVAC.....	30
6.13.2	FBox HEAVAC con parametri di personalizzazione	31
6.13.3	Applicazione Mini HEAVAC.....	31
6.13.4	Modifica Parametri di Personalizzazione online	32
6.13.5	Ripristino dei parametri originali partendo dal file Fupla.....	32
6.13.6	Salvataggio dei parametri online nel file Fupla	33
6.13.7	Definizione di simboli per i parametri di personalizzazione	34
6.13.8	Definizione degli indirizzi dei parametri di personalizzazione	35
6.14	Messa in servizio di un modulo analogico	36
6.14.1	Acquisizione di una misura analogica	36
6.14.2	Esempio per i moduli di ingressi analogici PCD2.W340	37
6.14.3	Esempio per i moduli di uscite analogiche PCD2.W610.....	38

6. Programmazione FUPLA

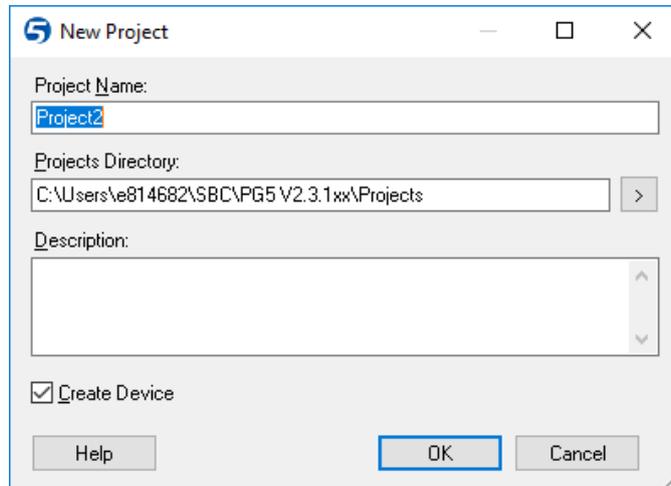
L'editore Fupla rappresenta l'introduzione più semplice e più rapida alla programmazione dei controllori PCD. Il termine "Fupla" significa "*FUnction PLAN*", un ambiente di programmazione grafico in cui l'utente può disegnare i programmi con l'ausilio di centinaia di funzioni. Queste funzioni sono organizzate in librerie orientate alle applicazioni di base, con l'aggiunta di funzioni specializzate per determinati ambienti professionali. Queste ultime comprendono una libreria HEAVAC per le applicazioni di riscaldamento, ventilazione e condizionamento; una libreria modem per lo scambio dati tra PLC attraverso linea telefonica, (analogica, ISDN, GSM, GPRS), i messaggi SMS, Pager e DTMF.

Sono anche disponibili altre librerie per reti di comunicazione LON, EIB o prodotti Belimo.

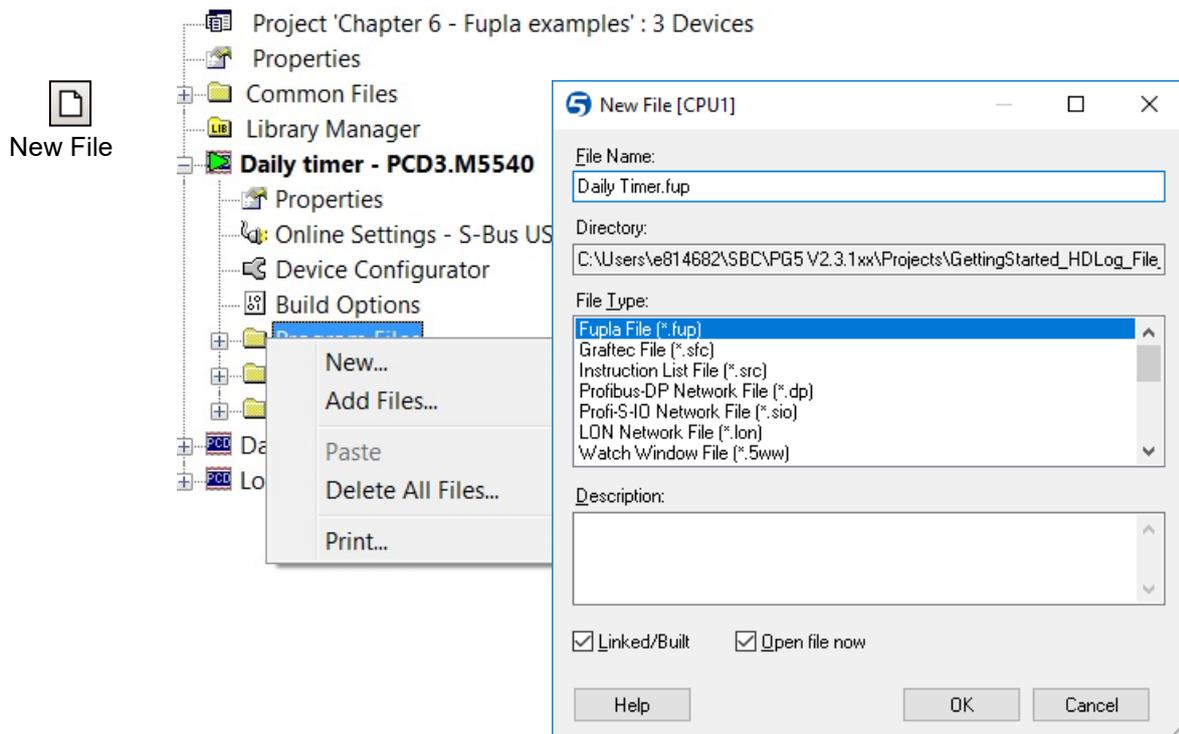
Il principale vantaggio della programmazione Fupla risiede nel fatto che l'utente può mettere in servizio un PCD senza dover scrivere neppure una riga di programma e senza alcuna particolare conoscenza di programmazione.

6.1 Preparazione di un progetto Fupla

Nella finestra *Saia PG5 Project Manager*, selezionare il comando di menu *Project, New...* (*Progetto, Nuovo...*) e creare un nuovo progetto.



Per creare un nuovo file di programma all'interno di questo progetto, fare clic sul pulsante *Nuovo File* oppure utilizzare il pulsante destro del mouse sul simbolo *Program Files* ed utilizzare il comando *New File (Nuovo File)* nel relativo menu di contesto:



Modificate il nome del file nel campo *File Name*, quindi il tipo di file (**.fup*)

6.2 Organizzazione di una finestra Fupla

The screenshot displays the Saia PG5 Fupla Editor interface. The main workspace shows a ladder logic program for a 'Daily Timer'. The program consists of several rungs: an input connector 'ONTIME' (purple) and 'OFFTIME' (blue) are connected to 'TurnON Cmp' and 'TurnOFF Cmp' respectively. These comparators are followed by 'DAY_NIGHT Cmp' and then 'DailyTimer' output connectors (yellow). The 'Symbol Editor' at the bottom right lists the symbols used in the program:

Symbol Name	Type	Address/Value	Comment	Actual Address	Scope
Daily Timer.fup	ROOT				
COB_3A87C0D7	COB				Local
HMS	R		PCD Clock with current time	2003	Local
DailyTimer	O	32	Daily Timer	32	Local
ONTIME	R	:= 60000	Switch on time	2005	Local
OFFTIME	R	:= 19000	Switch off time	2004	Local

Il PCD legge le informazioni rappresentate nei connettori di ingresso, le valuta in base al programma e scrive i risultati nei simboli riportati sui connettori di uscita. I simboli utilizzati dal programma sono tutti elencati nella finestra *Symbol Editor* (*Editore dei Simboli*). Nei connettori di ingresso e uscita sono ammessi tutti i simboli, ad eccezione dei simboli di tipo *input* e *constant*. Gli ingressi digitali e le costanti digitali prevedono dei dati di sola lettura e quindi possono essere usati solo nei connettori di ingresso.

Al centro della pagina è rappresentato il programma, costituito dalle varie funzioni grafiche selezionate dalla finestra *Selettore FBox*. I collegamenti rappresentano lo scambio dei dati tra le varie funzioni. Il colore di questi collegamenti definisce il tipo di dati: porpora per i dati binari (Booleani), blu per i numeri interi e giallo per i numeri in virgola mobile. I dati di tipo o colore diverso non possono essere collegati tra di loro senza essere stati prima convertiti in un tipo comune (*FBox: Conversione*).

Se il programma utilizza diverse pagine, si può utilizzare la finestra *Navigatore Pagine* che permette, all'occorrenza, di cancellare alcune pagine ed aiuta a spostarsi rapidamente all'interno della struttura del programma.

6.3 Modifica dei Connettori

I connettori di ingresso e uscita possono essere posizionati ovunque nelle pagine Fupla, ed utilizzati per contenere i simboli necessari alle funzioni di programma descritte dagli FBoxes.

Per default, ogni nuova pagina può già prevedere dei margini con connettori sulla destra e sulla sinistra. Se si preferisce che nelle nuove pagine non compaiano questi connettori, in modo da poterli posizionare liberamente in base alle esigenze, è sufficiente disattivare la corrispondente opzione utilizzando la voce di menu: *View, Options..., Workspace, New pages with side connectors (Visualizza, Opzioni..., Spazio di Lavoro, Nuove pagine con connettori laterali)*.

Per rimuovere eventuali connettori presenti sulla sinistra o sulla destra della pagina, selezionare la voce di menu: *Page, Remove Unused Connectors (Pagina, Rimuovi Connettori non Usati)*.

Per ripristinare i connettori in una pagina vuota utilizzare: *Page, Add Side Connectors (Pagina, Aggiungi Connettori Laterali)*.

6.3.1 Posionamento dei Connettori



Per aggiungere un connettore con il relativo simbolo in una pagina Fupla, selezionare il pulsante *Add Connector (Aggiungi Connettore)*, nella barra degli strumenti e posizionare il mouse sulla pagina Fupla. Facendo clic con il pulsante sinistro del mouse viene aggiunto un connettore di ingresso di tipo 'read'. Premendo il tasto *Shift* e facendo contemporaneamente clic con il pulsante sinistro del mouse viene invece aggiunto un connettore di uscita di tipo 'write'. Il connettore appena aggiunto è già pronto per l'inserimento di un simbolo, nella posizione indicata dal cursore. Se non si desidera modificare il simbolo rappresentato all'interno del connettore, premere il tasto *Esc* e passare al connettore successivo.

6.3.2 Modifica del simbolo all'interno di un connettore

Per modificare il simbolo di un connettore già presente nella pagina Fupla, fare clic una volta sul connettore per selezionarlo, ed una seconda volta per aprire il campo in cui inserire la modifica. All'interno del connettore viene visualizzato un cursore, ed è quindi possibile inserire la definizione del simbolo.

Notare che i nuovi simboli inseriti, se non già presenti, vengano automaticamente aggiunti nella finestra *dell'Editore dei Simboli*.

6.3.3 Modo rapido per inserire un simbolo con il relativo connettore

I simboli già presenti nella finestra *dell'Editore dei Simboli* possono essere trascinati su uno spazio libero all'interno della pagina Fupla. Questo creerà un nuovo connettore contenente il simbolo.

Se il simbolo viene trascinato su un ingresso o uscita di un FBox, verrà creato un connettore di ingresso o uscita direttamente collegato all'FBox.

6.3.4 Trascina, Copia/Incolla, Cancella simbolo



Selezionato l'area visualizzata in rosso, viene interessato solo il simbolo. E' possibile selezionare il simbolo con il mouse e trascinarlo, copiarlo/Incollarlo in un altro connettore, o cancellarlo. Premendo il pulsante destro del mouse verrà visualizzato un menu di contesto con tutti i comandi disponibili.

6.3.5 Copia/Incolla, Cancella connettore.



Selezionando l'area visualizzata in bianco vengono interessati il connettore ed il simbolo in esso contenuto. Premendo il pulsante destro del mouse verrà visualizzato un menu di contesto con tutti i comandi disponibili.

6.3.6 Estensione dei connettori

I connettori sono estendibili. Questo significa che il numero dei connettori può essere definito muovendo verticalmente il mouse.

Nella barra degli strumenti premere il pulsante:

Select Mode (Seleziona Modalità).

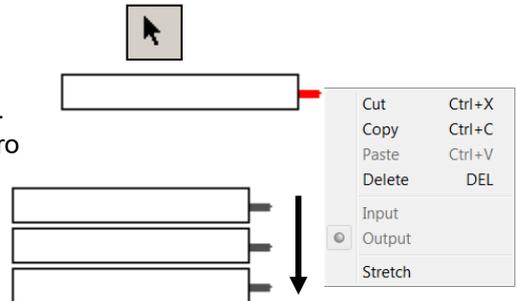
Selezionare il connettore nell'area indicata in rosso.

Visualizzare il menu di contesto con il pulsante destro del mouse.

Selezionare la voce di menu: *Stretch (Estendi)*

Muovere verticalmente il cursore per creare il numero desiderato di connettori

Premere il pulsante sinistro del mouse.



6.3.7 Spostamento di un connettore in direzione verticale

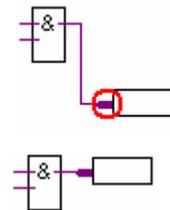
Per spostare il connettore, posizionare il mouse nel cerchio rosso.

Preme e tenere premuto il tasto *shift*.

Premere e tenere premuto il pulsante sinistro del mouse.

Trascinare il mouse verticalmente su uno spazio libero della pagina.

Rilasciare il pulsante del mouse e il tasto *shift*.



6.4 Scrittura di una funzione Fupla

6.4.1 Selettore FBox



Show/Hide
Selector
Window

La finestra FBox *Selector* visualizza tutti gli FBox definiti nelle librerie FBox disponibili. Questi sono organizzati in *Famiglie* con domini applicativi simili. A titolo di esempio vengono qui elencate alcune delle famiglie principali:

<i>Logica Binaria</i>	FBox per risolvere equazioni logiche
<i>Interi</i>	FBox per operazioni aritmetiche con numeri interi
<i>Virgola mobile</i>	FBox per operazioni aritmetiche in virgola mobile
<i>Contatori</i>	FBox per operazioni di conteggio
<i>Temporizzatori</i>	FBox per operazioni di temporizzazione
<i>I/U Analogiche</i>	FBox per la gestione di moduli analogici
<i>Comunicazione S-Bus</i>	FBox per lo scambio dati: registri, flag, ... su reti S-Bus o Ethernet
<i>Conversion</i>	FBox per la conversione da binario a intero, da intero a virgola mobile, ecc..

...

Le librerie FBox forniscono quasi tutte le operazioni tipicamente richieste da un programma. Esistono numerosi tipi di *Famiglie e FBox*, e può quindi essere difficoltoso individuare quella più appropriata. Per aiutare l'utente sono state previste varie opzioni di ricerca.

Selezionando una famiglia di FBox, e premendo un tasto alfabetico il cursore si posiziona sul nome della prossima famiglia che inizia con tale lettera. Selezionando una famiglia e premendo un tasto alfabetico, il cursore si posiziona sul nome del prossimo FBox della famiglia, che inizia con tale lettera.

La barra degli strumenti della finestra *Selector*, contiene un campo *Filter*, in cui si può inserire una stringa di filtro. Ad esempio, digitare ADD e premere il tasto *Enter*; la finestra *Selector* visualizzerà a questo punto solo gli FBox che contengono la parola chiave ADD, cioè Floating Point (*Virgola Mobile*) e Integer (*Numeri Interi*). Per visualizzare nuovamente tutti gli FBox, premere il pulsante *Clear Filter* (*Cancella Filtro*).



Libraries

Il ramo *Libraries (librerie)* del Project Manager visualizza tutte le librerie installate nelle PG5, e le librerie locali del Progetto corrente. Le Librerie che non si desidera utilizzare, possono essere rimosse dall'elenco, e questo riduce il numero di librerie visualizzate nella finestra *Selector*.



Favorites

Gli FBox utilizzati regolarmente possono essere aggiunti nell'elenco dei *Preferiti*. Selezionare FBox, aprire il menu di contesto ed utilizzare il comando *Add To Favorites (Aggiungi ai Preferiti)*.

Per visualizzare i *Preferiti*, premere il pulsante  nella parte bassa della finestra *Selector*.

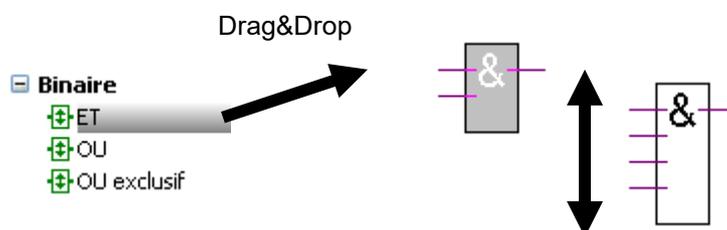
6.4.2 Aggiunta di un FBox



Le funzioni necessarie per scrivere un programma devono essere selezionate dalla finestra *Fbox Selector (Selettore FBox)*, ed inserite nel programma Fupla utilizzando la funzione *Drag&Drop (Trascina e Rilascia)*.

6.4.3 Scrittura di Fbox estendibili

Alcuni FBox sono estendibili, nel senso che il numero di collegamenti può essere definito muovendo verticalmente il mouse.



Selezionare un FBox estendibile.

Eseguire la funzione *Drag&Drop* nella pagina Fupla.

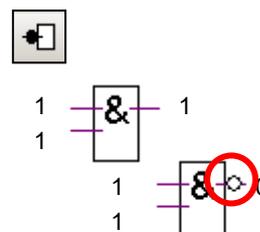
Trascinare il mouse verticalmente fino a visualizzare il numero desiderato di ingressi o uscite.

Premere il pulsante sinistro del mouse per concludere l'operazione.

6.4.4 Inversione logica

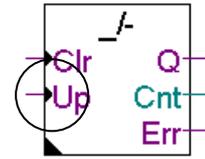
Selezionare il pulsante *Invert Connector (Inverti Connettore)*.

Posizionare il puntatore del mouse sul collegamento di ingresso o di uscita di una funzione logica e premere il pulsante sinistro del mouse.



6.4.5 Dinamizzazione

Gli ingressi di alcune funzioni binarie sono stati “dinamizzati”. Questo significa che prendono in considerazione solo il fronte positivo di un segnale logico. Queste funzioni sono identificate da un piccolo triangolo nero.



Ad esempio, un contatore di impulsi non può essere incrementato quando il suo ingresso *UP* è alto.

FBox: *Contatori, Contaimpulsi, Up with clear*

Altrimenti, cosa succederebbe se il segnale *UP* rimanesse alto per un determinato periodo di tempo? Il contatore continuerebbe ad incrementarsi fin tanto che il segnale *UP* rimane alto. È appunto per questo tipo di applicazione che certi ingressi digitali sono stati “dinamizzati”. In questo modo, solo il fronte positivo del segnale *UP* farà incrementare il contatore.

Talvolta è necessario aggiungere la dinamizzazione all'ingresso o all'uscita di un FBox. Per fare questo è sufficiente utilizzare la funzione *Binary, Arithmetic Dynamize (Binaria, Dinamizza)*.



6.4.6 Commenti

Nel programma si possono inserire dei commenti:

1. Selezionare il pulsante *Place comment (Inserisci Commento)*
2. Posizionare il commento nella pagina del programma e premere il pulsante sinistro del mouse.
3. Scrivere il commento.
4. Premere il pulsante *Enter*.

txt

Daily Timer

Nota:

Per scrivere un commento su più righe, usare i tasti *Ctrl + Enter* per passare alla riga successiva.

6.4.7 Help FBox

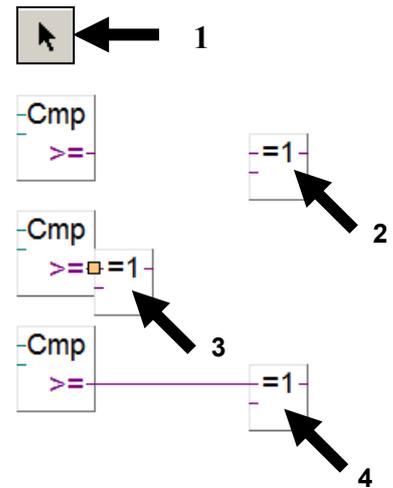
Per ottenere la descrizione completa di una qualsiasi funzione, selezionare il relativo FBox nella finestra *Selector (Selettore)* o nella pagina Fupla e premere il tasto F1

Per una rapida identificazione di un FBox sconosciuto all'interno di un programma, richiamare la finestra *Selector (Selettore)*, posizionare il puntatore del mouse sull'FBox sconosciuto e fare clic con il pulsante sinistro del mouse. La finestra *Selector (Selettore)* visualizzerà a questo punto la funzione selezionata nel programma.

6.5 Collegamenti tra FBoxes e connettori

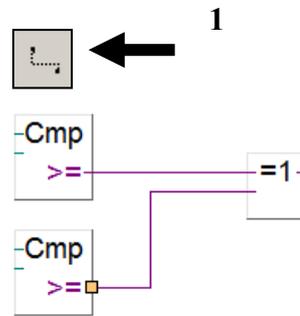
6.5.1 Collegamento tramite spostamento di FBox

1. Fare clic sul pulsante *Select Mode* (*Selezione Modalità*) nella barra degli strumenti.
2. Puntare l'Fbox desiderato, e premere il pulsante sinistro del mouse.
3. Senza rilasciare il pulsante del mouse, trascinare la FBox verso la FBox vicina. Rilasciare il tasto del mouse non appena la connessione viene visualizzata con un punto giallo.
4. Far scorrere ancora una volta la FBox per collocarla nella posizione desiderata.



6.5.2 Collegamento con percorso automatico

1. Fare clic sul pulsante *Draw Lines* (*Modalità Linea*) nella barra degli strumenti.
2. Posizionare il puntatore sul punto di partenza e fare, un punto giallo viene visualizzato se viene rilevato il collegamento clic con il pulsante sinistro del mouse.
3. Posizionare il puntatore sul punto di destinazione e fare, un punto giallo viene visualizzato se viene rilevato il collegamento, clic con il pulsante sinistro del mouse.



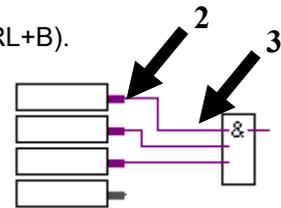
Nota:

Si possono selezionare anche dei punti di passaggio intermedi.

Per interrompere l'operazione di collegamento, premere il pulsante destro del mouse.

6.5.3 Collegamento Multiplo con percorso automatico

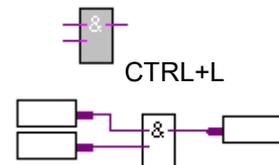
1. Selezionare la voce di Menu *Modalità, Collega Bus* o (CTRL+B).
2. Selezionare un punto di partenza con il mouse.
3. Quindi selezionare il punto di destinazione.



6.5.4 Collegamento di tutti gli Ingressi/Uscite di un FBox a connettori

Posizionare il puntatore del mouse su un FBox.

Fare clic con il pulsante destro per visualizzare il menu di contesto: *Connections, Connect to Side Connectors* (*Connessioni, Collega ai Connettori laterali*).



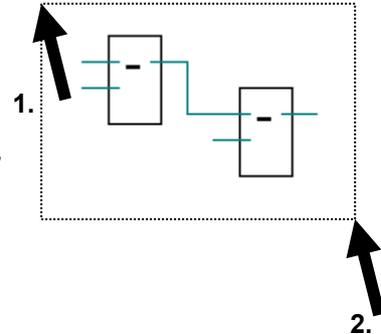
6.5.5 Cancellazione riga, FBox, connettori o simboli

Selezionare il pulsante *Delete Object (Cancella Oggetto)* nella barra degli strumenti, quindi selezionare i collegamenti, gli FBox o i simboli da cancellare.



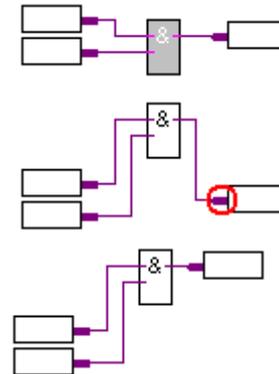
Una soluzione alternativa più rapida è quella di contrassegnare uno spazio e cancellarlo.

- 1 Premere il pulsante del mouse.
- 2 Spostare il mouse senza rilasciare il pulsante.
- 3 Rilasciare il pulsante del mouse.
- 4 Selezionare la voce di Menu *Edit, Delete (Modifica, Cancella)*.



6.5.6 Spostamento di un FBox/connettore in verticale senza interrompere i collegamenti.

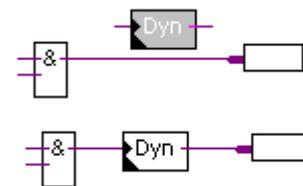
Posizionare il puntatore del mouse sull'FBox.
 Premere e mantenere premuto il pulsante sinistro del mouse.
 Trascinare il mouse verticalmente in un'area libera della pagina.
 Rilasciare il pulsante del mouse e il tasto shift.



Per spostare un connettore, posizionare il puntatore del mouse nel cerchio rosso e ripetere la sequenza sopra descritta.

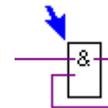
6.5.7 Inserimento di un FBox senza interrompere il collegamento

Selezionare l'FBox che si desidera inserire nella finestra *Selector*.
 Posizionarlo sopra il collegamento.



6.5.8 Regole da seguire

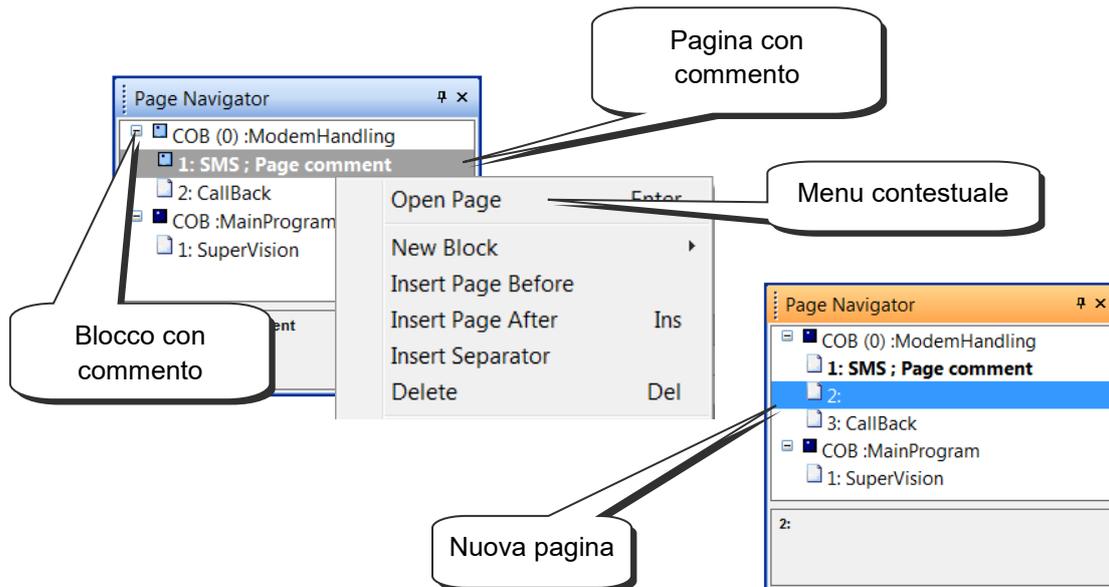
Non sono ammessi Loop..



Non sono ammessi collegamenti diretti tra connettori di ingresso e connettori di uscita. E' necessario utilizzare un FBox: *Binary, Direct transfer or Integer, Direct transfer (Binario, Trasferimento Diretto, o Numero Intero, Trasferimento Diretto)*.



6.6 Scrittura di pagine Fupla



Show/Hide Page
Navigator

La finestra *Page Navigator (Navigatore Pagine)* visualizza i blocchi e le pagine del programma. Ogni file Fupla può contenere fino a 200 pagine raggruppate in blocchi: COB, PB, FB, o SB. Il programma Fupla risulta tuttavia più veloce se non vi sono troppe pagine in un singolo file. Per default, le pagine vengono inserite in un blocco di tipo COB. Per informazioni più dettagliate sui blocchi e sull'utilizzo dei medesimi, si prega di fare riferimento alla sezione *Struttura Programma* del presente documento.

6.6.1 Inserimento di pagine



Insert Page

Aprire la finestra *Page Navigator (Navigatore Pagine)*, contrassegnare la pagina di riferimento e selezionare *Insert Page (Inserisci Pagina)* dal menu.

E' possibile anche inserire una pagina dopo la pagina corrente utilizzando il pulsante *Insert Page (Inserisci Pagina)* oppure la voce di menu: *Page Insert After* o *Page Insert Before (Inserisci Pagina Dopo/Inserisci Pagina Prima)*

6.6.2 Cancellazione di una pagina

Aprire la finestra *Navigatore Pagine*, contrassegnare la pagina da cancellare e selezionare *Delete (Cancella)* dal menu.

6.6.3 Navigazione tra le pagine



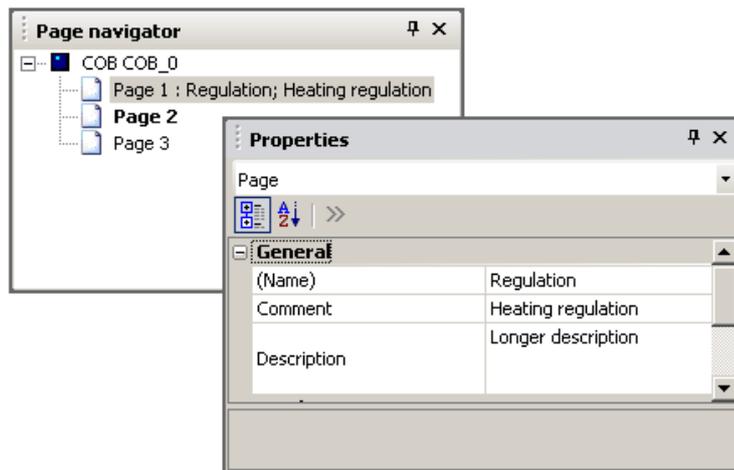
Goto Next
Page

E' possibile navigare tra le pagine anche utilizzando i pulsanti *Pagina Precedente* e *Pagina Successiva*, che permettono di spostarsi da una pagina all'altra di un blocco Fupla. Quando uno dei due pulsanti assume il colore grigio, significa che è stata raggiunta la prima o l'ultima pagina del blocco.

6.6.4 Documentazione della pagina

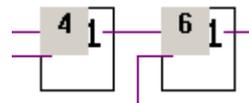
Si consiglia vivamente di documentare ogni singola pagina di un programma Fupla. Questo risulterà estremamente utile durante la navigazione tra le varie pagine del programma, in quanto i nomi e i commenti delle pagine vengono visualizzati nella finestra *Page Navigator (Navigatore Pagina)*. La descrizione è un modo per fornire alcune utili informazioni sul programma, che ne renderanno più facile la manutenzione.

Per visualizzare la pagina *Proprietà*, selezionare la pagina nel *Navigatore Pagine*, aprire il menu contestuale ed utilizzare il comando *Properties (Proprietà)*.



6.6.5 Elaborazione del programma da parte del PCD

Il PCD elabora le pagine di ciascun blocco iniziando dalla parte superiore sinistra della prima pagina fino alla parte inferiore destra dell'ultima pagina. Per maggiori dettagli sull'ordine con cui il PCD elabora gli Fbox, selezionare in sequenza le voci di menu: *Page, Show FBox priorities (Pagina, Mostra Priorità FBox)*.

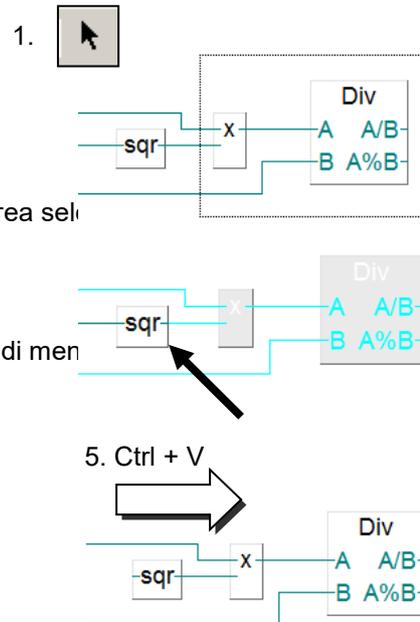


6.7 Copia e incolla

Alcune parti di un programma possono essere ripetitive. Non è quindi necessario riscriverle completamente. Può risultare molto più veloce duplicarle utilizzando la funzione copia e incolla, ed adattarle in base alle esigenze.

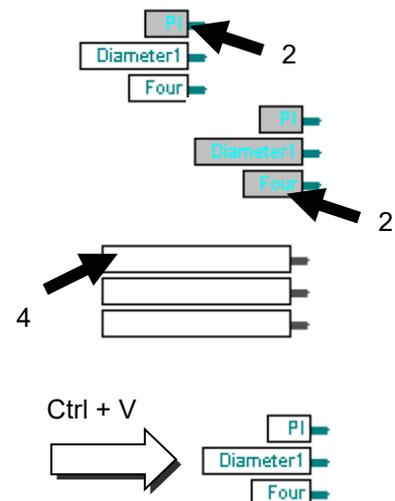
6.7.1 Come copiare e incollare una parte di programma

1. Fare clic sul pulsante *Seleziona*.
2. Selezionare l'area da copiare:
 - Premere il pulsante sinistro del mouse.
 - Trascinare il mouse tenendo premuto il pulsante.
 - Rilasciare il pulsante del mouse.
3. Aggiungere un FBox o un collegamento all'area selezionata:
 - Premere il tasto *Ctrl*.
 - Tenendo premuto il tasto *Ctrl* selezionare i connettori e gli FBox da aggiungere.
4. Copiare l'area selezionata utilizzando le voci di menu (*Copia*), oppure utilizzando i tasti *Ctrl + C*.
5. Incollare una copia dell'area selezionata utilizzando in sequenza *Edit Paste* (*Modifica, Incolla*) oppure i tasti *Ctrl + V*.
6. Posizionare la copia nella pagina Fupla:
 - Posizionare il puntatore del mouse al centro della copia.
 - Premere il pulsante sinistro del mouse.
 - Trascinare il mouse tenendo premuto il pulsante.



6.7.2 Come copiare e incollare simboli

1. Fare clic sul pulsante *Seleziona*.
2. Contrassegnare un elenco di simboli:
 - Posizionare il puntatore del mouse sul primo simbolo.
 - Fare clic con il pulsante sinistro del mouse.
 - Posizionare il puntatore del mouse sull'ultimo simbolo.
 - Premere il tasto *Shift*. *)
 - Tenendo premuto il tasto *Shift* fare clic con il pulsante sinistro del mouse.
3. Copiare i simboli selezionati utilizzando in sequenza le voci di menu *Edit, Copy* (*Modifica, Copia*), oppure i tasti *Ctrl + C*.
4. Posizionare il puntatore del mouse in una parte libera del margine.
5. Incollare la copia dei simboli selezionati utilizzando in sequenza le voci di menu *Edit, Paste* (*Modifica, Incolla*) oppure i tasti *Ctrl + V*.

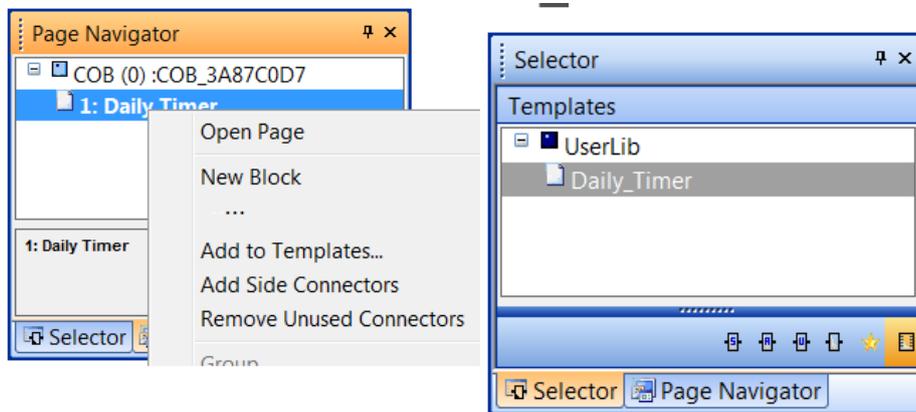


*) Il tasto *Ctrl* permette di selezionare simboli non consecutivi.

6.8 Modelli

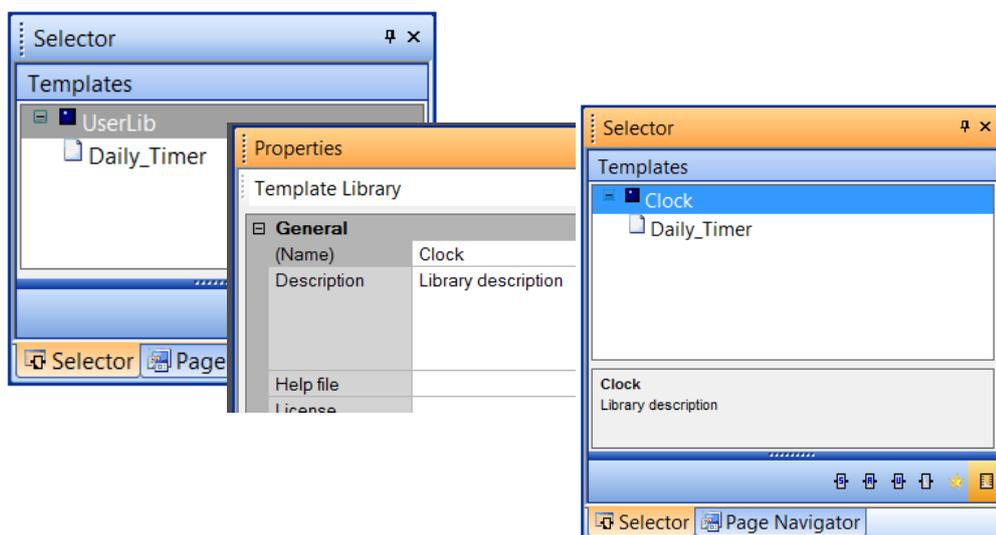
Le pagine Fupla possono essere salvate come *Modello (Template)* utilizzabile come una libreria di pagine.

6.8.1 Creazione di un Modello



La creazione di un Modello è un'operazione semplice. Utilizzare la finestra *Page Navigator (Navigatore Pagine)*, per selezionare una o più pagine, quindi eseguire il comando *Add To Templates (Aggiungi ai Modelli)*, nel menu contestuale. Una finestra di dialogo richiederà l'inserimento di un gruppo, di un nome, e di un commento per il *modello*.

Il Gruppo *dei Modelli* è simile alla *Famiglia* degli FBox. Il gruppo organizza i modelli in base alla classificazione definita dall'autore. Il nome del gruppo definisce la struttura ad albero della finestra di selezione *Modelli (Selector)*.

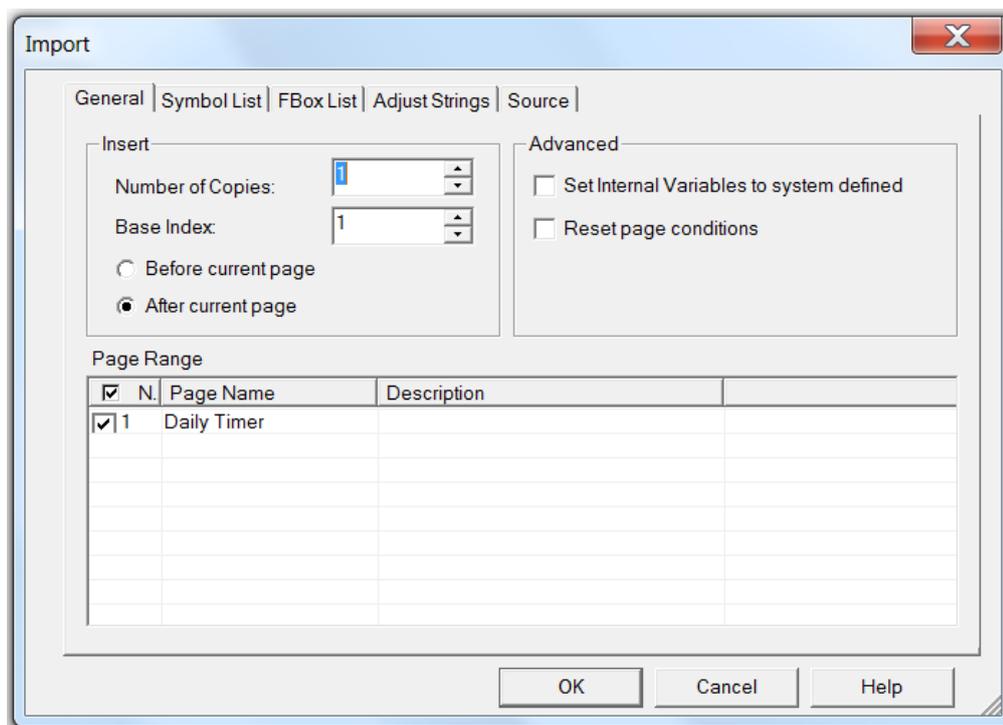


Il gruppo e il commento del template vengono aggiunti dalla finestra delle proprietà: selezionare il gruppo o il template, poi il menu contestuale *Properties*.

6.8.2 Importazione dei Modelli

I Modelli possono essere ri-utilizzati in qualsiasi progetto. Selezionare il modello nella finestra *Template Selector (Selettore Modelli)*, e trascinarlo in una pagina Fupla inserendolo nella sequenza di pagine con i relativi FBox, collegamenti, simboli, parametri di personalizzazione, ecc. all'interno del file.

Viene visualizzata una finestra di dialogo che permette di modificare i nomi e gli indirizzi dei simboli importati, ed altri parametri. Questa funzionalità è simile ad una macro o ad una funzione con parametri utilizzabili in modo analogo ad una libreria.



Copies Number, Base Index (*Numero di Copie, Indice Base*)

Nel caso in cui siano necessarie più copie dello stesso modello, definire il numero di volte in cui il modello verrà inserito e l'indice base che verrà appeso ai nomi dei simboli e dei gruppi.

Before/After current page (*Prima/Dopo la pagina corrente*)

Importa la sequenza prima o dopo la pagina attualmente attiva in Fupla.

Set Internal Variables to system defined (*Imposta variabili interne al sistema definito*)

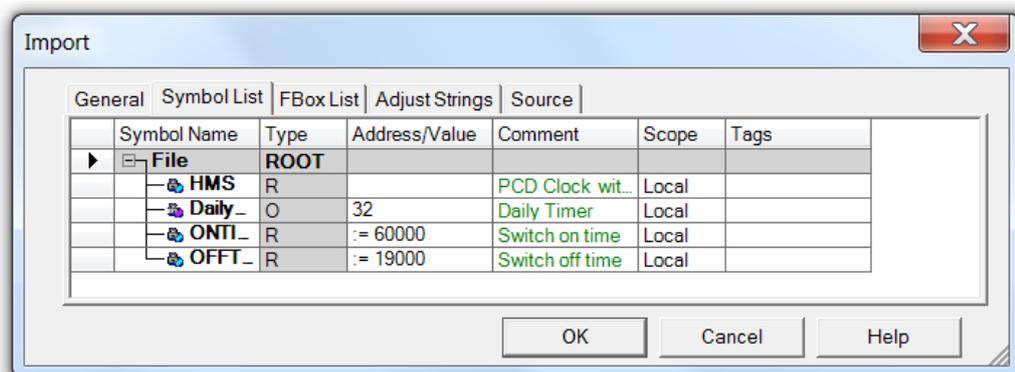
Alcuni FBox hanno delle *Variabili di Personalizzazione*, il cui nome è definito dall'utente o dal sistema (*Simboli Statici*). Questa impostazione permette di mantenere gli indirizzi e i simboli statici definiti dall'autore, oppure di ripristinare gli indirizzi dinamici e i simboli interni di default.

Reset page conditions (*Azzerà condizioni delle pagine*)

La finestra *Properties (Proprietà)* di una pagina Fupla permette di definire una *Condizione* di esecuzione per ogni pagina. Questa impostazione, permette di rimuovere le condizioni quando le pagine vengono importate.

Page Range (*Intervallo di Pagina*)

Permette di selezionare le singole pagine o tutte le pagine da importare nel modello.



La pagina *Symbol List (Elenco Simboli)* visualizza tutte le definizioni e i riferimenti dei simboli importati con il modello. Inoltre permette di ridefinire i simboli con nuovi nomi, indirizzi, commenti ed ambiti.

Il modo più rapido per cambiare i nomi di tutti i simboli importati è quello di contrassegnare tutti i simboli per inserirli in un gruppo. Il comando del menu contestuale *Insert Pre-group (Inserisci Pre-gruppo)*, pone i simboli selezionati in un gruppo con il nome scelto.

Per modificare gli indirizzi dei simboli, è sufficiente ordinarli per tipo premendo il pulsante di intestazione colonna *Type*. Selezionare e modificare il primo indirizzo, quindi trascinare verso il basso il quadratino nella parte inferiore destra della cella selezionata fino a selezionare tutti gli indirizzi desiderati, quindi rilasciare il pulsante del mouse. Tutti gli indirizzi selezionati verranno rinumerati a partire dal primo indirizzo.

Symbol Name	Type	Address/Value
File	ROOT	
HMS	R	
OFFTIME	R	10
ONTIME	R	11
DailyTimer	O	12

Symbol Name	Type	Address/Value
File	ROOT	
HMS	R	
OFFTIME	R	30
ONTIME	R	11
DailyTimer	O	12

Symbol Name	Type	Address/Value
File	ROOT	
HMS	R	
OFFTIME	R	30
ONTIME	R	31
DailyTimer	O	12

Nel caso in cui si debbano importare più copie dello stesso modello, è necessario esaminare i parametri della pagina *General (Generale)*. Questo è utile per inserire un indice nei nomi dei simboli o dei gruppi utilizzando il carattere #. Questo carattere viene automaticamente sostituito con il valore dell'indice base incrementato di 1 per ciascuna copia del modello. E' possibile inoltre selezionare i simboli utilizzando il comando *Indexing (Indicizzazione)*, dal menu contestuale.

La pagina *FBox List (Elenco FBox)*, visualizza l'elenco di tutti gli FBox, i cui simboli sono stati definiti con un nome. Anche questi nomi possono essere modificati utilizzando il carattere #.

6.9 Scrittura del primo programma Fupla

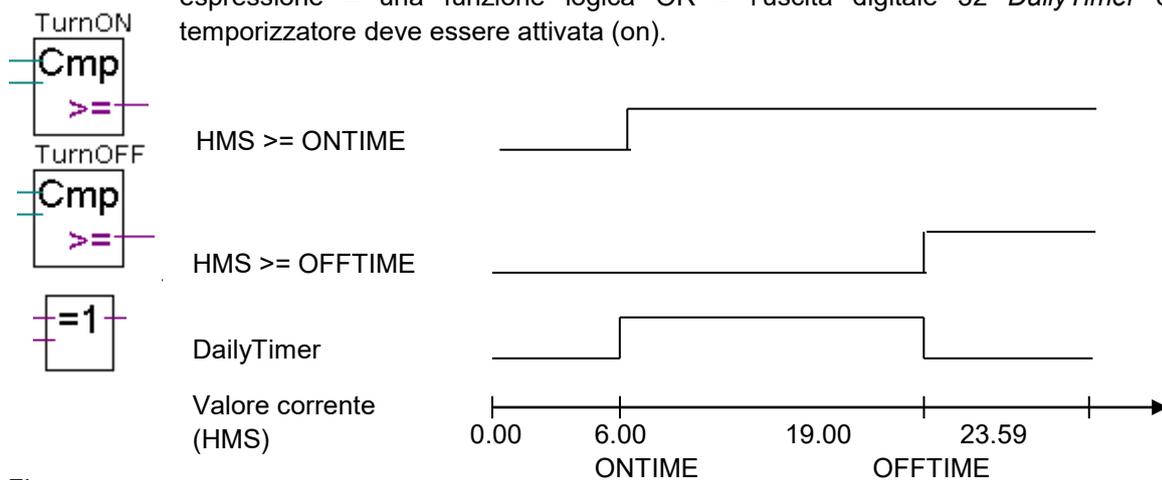
6.9.1 Obiettivo

Ora che l'ambiente di lavoro è noto, il passo successivo sarà quello di creare un programma più complesso rispetto alle strutture logiche presentate fino a questo punto. A questo proposito proponiamo di creare un temporizzatore giornaliero per comandare una uscita digitale (O 32) che si deve attivare (on) alle ore 06.00 e disattivare (off) alle ore 19.00. Sebbene questa funzione sia già disponibile nella libreria HEAVAC, proviamo a riprodurla da soli utilizzando degli Fbox standard.

6.9.2 Metodo

Prima di iniziare la programmazione, è necessario individuare un metodo, in linea con il nostro documento di specifiche, che possa essere implementato con le più elementari funzioni possibili.

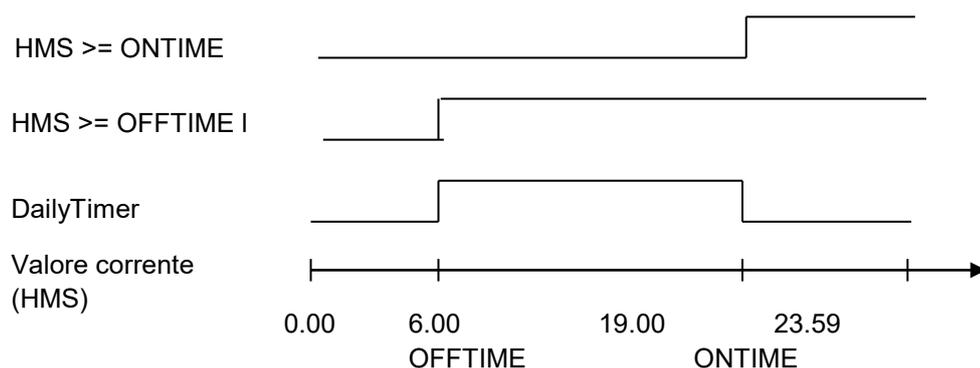
Per questo esempio di temporizzatore, proponiamo di effettuare due comparazioni. La prima consisterà nello stabilire se l'ora corrente in HMS (cioè l'ora indicata dai nostri orologi o l'ora del PCD) è superiore o uguale all'ora di accensione: *ONTIME*. Il secondo consisterà invece nello stabilire se l'ora corrente è inferiore o uguale all'ora di spegnimento: *OFFTIME*. Se entrambe le comparazioni sono verificate da una espressione – una funzione logica OR – l'uscita digitale 32 *DailyTimer* del temporizzatore deve essere attivata (on).



Fbox :

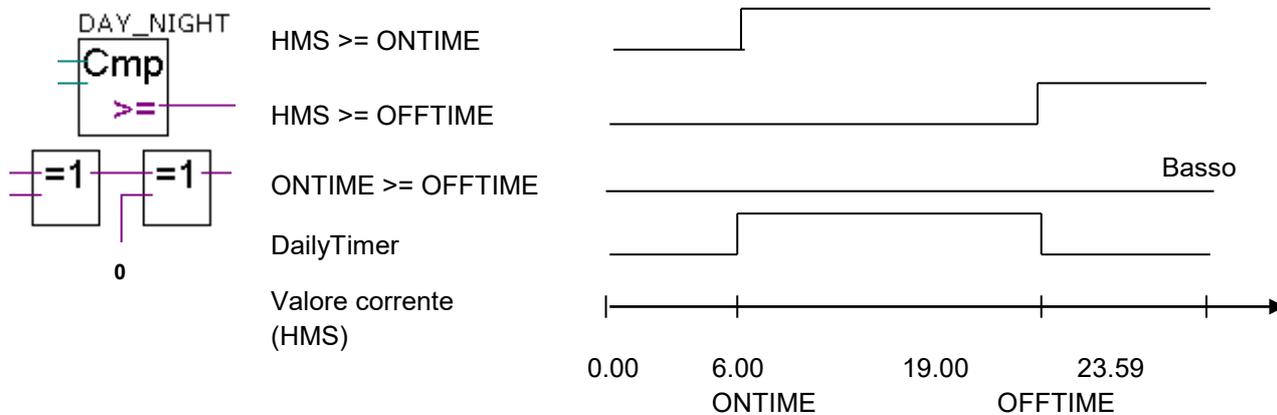
- Interi, Comparazione, Is greater or equal to
- Logica Binaria, Combinazioni, Xor

Questo algoritmo offre una soluzione, ma lascia alcuni punti aperti. Cosa succede se le istruzioni di accensione e spegnimento si sovrappongono? Il diagramma seguente dimostra che l'uscita del PCD assumerà lo stato opposto a quello desiderato.

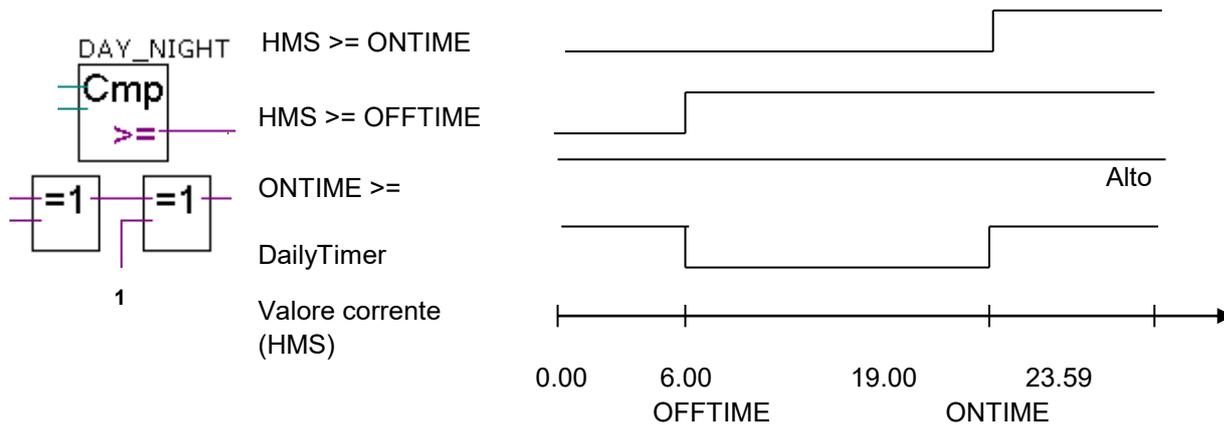


È necessario quindi completare il nostro algoritmo aggiungendo una terza comparazione per stabilire se l'ora di accensione è superiore o uguale all'ora di spegnimento. La soluzione finale sarà quindi la seguente.

Uscite attive di giorno:

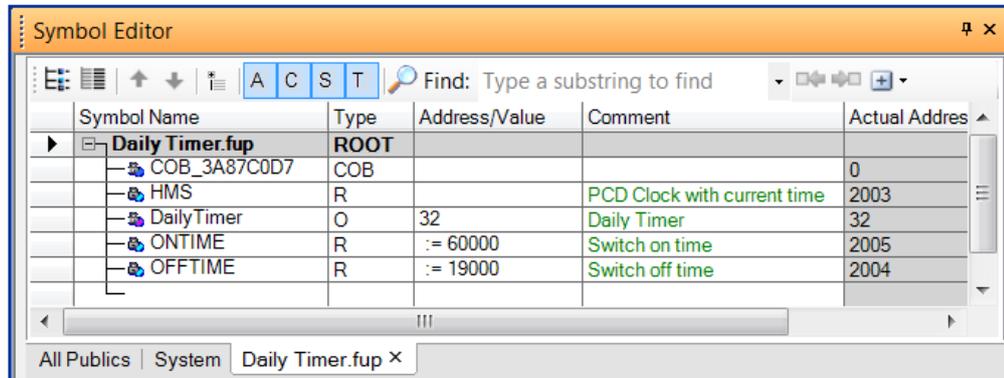


Uscite attive di notte:



6.9.3 Programmazione

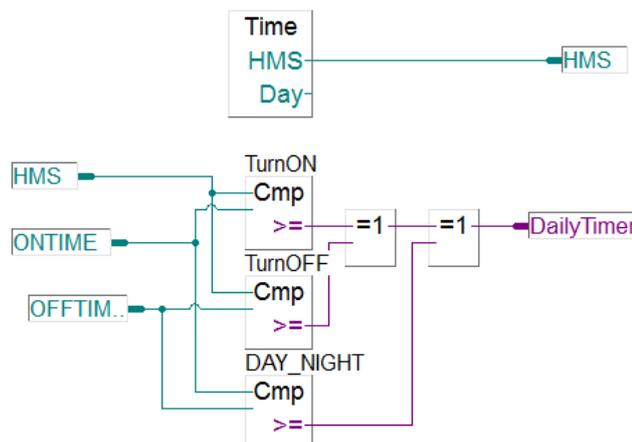
A questo punto possiamo iniziare la programmazione. All'inizio di questo capitolo avevamo creato un progetto contenente un file denominato: *DailyTimer.fup*. Questo è il file in cui ora scriveremo il presente esempio di programmazione.



Iniziamo creando l'elenco dei simboli. Notare che l'ora corrente del PCD viene salvata in un registro dinamico HMS. L'indirizzo di questo registro non è ancora stato definito. Il pacchetto PG5 provvederà automaticamente ad assegnare un proprio indirizzo nella fase di costruzione del programma.

La stessa cosa avviene per le ore di accensione e spegnimento (*ONTIME*, *OFFTIME*), ad eccezione del fatto che «:=60000» non è l'indirizzo di un registro, bensì il valore con cui questo verrà inizializzato durante il trasferimento (download) del programma nel PCD (:=60000 significa 6 ore 00 minuti 00 secondi).

N.B.: Una partenza a freddo del PCD non reinizializza questi registri. Essi possono essere reinizializzati esclusivamente eseguendo il download del programma!



Tutti gli FBox necessari possono essere reperiti nella finestra *Selector (Selettore)*:

- System information, Read time (*Temporizzatori, Leggi ora*)
- Integer, Comparison, Is greater or equal to (*Intero, maggiore o uguale a*)
- Binary, Arithmetic, Xor (*Binario, Xor*)

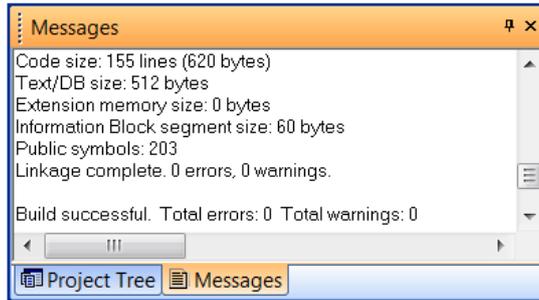
6.10 Costruzione (Build) del programma



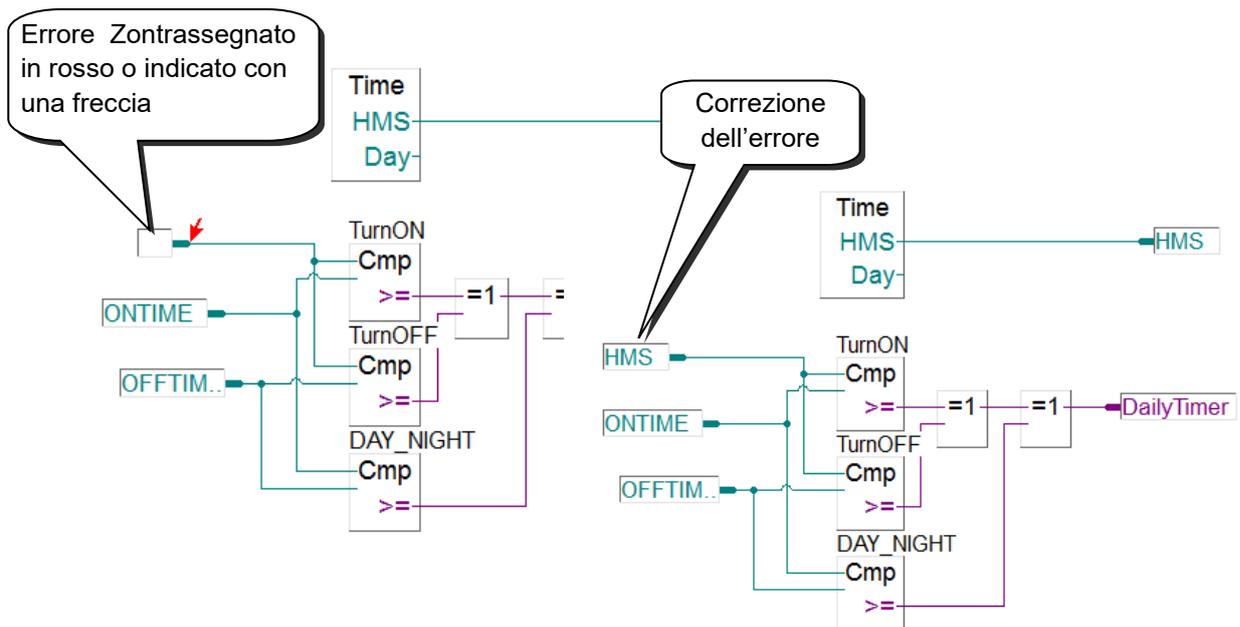
Prima che il programma appena completato possa essere letto ed eseguito dal PCD, è necessario “costruirlo” (o convertirlo) utilizzando il comando di menu *Device, Build Changed Files (Dispositivo, Costruisci File Modificati)* oppure *Rebuild All Files (Ricostruisci Tutti i File)*, nel Project Manager o nell’Editore Fupla.

La finestra Messages visualizza i risultati dei vari stadi di costruzione del programma (Compilazione, Assemblaggio, Link, ecc.). Se il programma è stato scritto correttamente, la funzione “build” si conclude con il messaggio:

Build successful. Total errors 0 Total warnings 0:
(Costruzione eseguita con successo. Totale errori 0 Totale avvertimenti 0)



Gli eventuali errori generati in fase di costruzione vengono indicati con un messaggio in rosso. La localizzazione dell’errore nel programma utente può essere effettuata facilmente facendo doppio clic con il pulsante del mouse sul messaggio di errore.



6.11 Trasferimento (Download) del programma nel PCD



Download Program

A questo punto il programma utente è pronto. Non resta che eseguire il trasferimento del programma stesso (download) dal PC al PCD. Questo può essere effettuato utilizzando il pulsante *Download Program (Trasferisci Programma)* oppure attraverso la finestra *Project Manager*, menu *Online*, *Download Program (In linea, Scaricamento Programma)*.

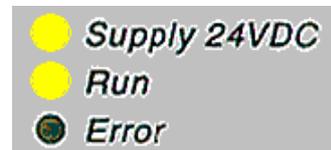
Nel caso in cui si verificano dei problemi di comunicazione, controllare nuovamente i parametri di configurazione *Online Settings* e *Device Configurator*, nonché il cavo di collegamento tra PC e PCD. Verificare che il PCD sia sotto tensione.

6.12 Individuazione e correzione degli errori (Debug)

La prima versione di un programma non è sempre perfetta. È sempre necessario eseguire un test esaustivo. Il programma di test è supportato dallo stesso editore utilizzato per scrivere il programma.

6.12.1 Pulsanti On/Offline – Run – Stop - Step-by-step

1. Premere il pulsante *Go On /Offline (In Linea/Fuori Linea)*
2. Avviare il programma con il pulsante *Run (Esegui)*



Contemporaneamente osservare il LED RUN sul PCD. Dopo aver premuto il pulsante Run, il Led RUN dovrebbe essere acceso. Questo significa che il PCD sta eseguendo il programma utente.

3. Quando si seleziona il pulsante *Stop*, il LED *RUN* si spegne e il PCD interrompe l'esecuzione del programma utente.
4. Il PCD esegue un FBox ad ogni pressione del pulsante *Step-by-step (Passo a Passo)* o del tasto *F11*.



Osservare l'indicazione *Stop* che indica l'avanzamento passo-passo del programma.

6.12.2 Breakpoints (*Punti di Interruzione*)

I Breakpoint permettono di interrompere un programma a fronte di un evento collegato ad uno dei suoi FBox, o ad un simbolo:

Stato basso o alto di un ingresso, di un'uscita, di una flag o di una flag di stato.

Valore contenuto in un registro o in un contatore.

Interruzione sul valore di un simbolo

La condizione di interruzione può essere definita tramite il menu *Online Breakpoints*.



Set or Clear
Breakpoints

Type:	Address:	Condition:	Value:
Output	32	=	1

History:			
Output	32	=	1

La finestra sopra illustrata è utilizzata per definire il tipo e l'indirizzo/numero di un simbolo. Un simbolo può essere semplicemente trascinato dall'Editore dei Simboli nel campo *Symbol Name (Nome Simbolo)*, quindi si possono definire la condizione e lo stato/valore del Breakpoint.

Premendo il pulsante *Set & Run* (Imposta e Esegui), si pone il PCD in modalità Esecuzione Condizionale (Conditional Run). Il LED *Run* del PCD, inizia a lampeggiare, mentre il corrispondente pulsante *Run* nella barra degli strumenti si accende alternativamente con colore verde e rosso.

Al raggiungimento della condizione di breakpoint il PCD si pone automaticamente in modalità stop. Ad esempio, quando un'istruzione modifica il valore di uscita, lo stato dell'uscita 32 è alto. L'ultimo FBox elaborato dal PCD viene visualizzato da uno **Stop** rosso. E' possibile continuare ad eseguire il programma in modalità passo-passo, o con un'altra condizione di breakpoint.

Se necessario, la modalità *Conditional Run (Esecuzione Condizionata)*, può essere interrotta:

Il pulsante *Clear-Run (Cancella-Esegui)*, forza il PCD in *modalità Run*. Il LED Run del PCD si accende ed il pulsante *Run* diventa verde.

Il pulsante *Clear-Stop (Cancella-Arresta)*, forza il PCD in modalità Stop. Il LED Run del PCD si spegna ed il pulsante *Run* diventa rosso.

Se si definisce un certo numero di breakpoint condizionato, questi verranno tutti memorizzati nel campo *History (Storia)*. Ognuno di questi potrà quindi essere selezionato con il mouse ed attivato con il pulsante *Set & Run*.

Breakpoint su un FBox del programma



Selezionare un qualsiasi FBox nell'ambito del programma, seguito dal comando di menu o dal pulsante *Online, Run to, Fbox, (Online, Esegui, fino all'FBOX)*. Per predisporre l'arresto del programma in corrispondenza dell'FBox scelto, quindi continuare ad eseguire il programma in modalità passo-passo.

6.12.3 Visualizzazione dei simboli o degli indirizzi



Il pulsante *Change Symbol/Resource view* (*Cambio visualizzazione Simbolo/Risorsa*), permette di visualizzare le informazioni presenti nei connettori, con i relativi simboli o indirizzi. Se, premendo il suddetto pulsante, il simbolo non viene sostituito dall'indirizzo corrispondente, significa che l'indirizzo di tale simbolo è assegnato dalla funzione build. Se il connettore mostra sempre l'indirizzo, ciò significa che questo indirizzo non è associato ad un simbolo.

Symbol Name	Type	Address/Value
Daily Timer.fup	ROOT	
COB_3A87C0D7	COB	
HMS	R	
Daily timer	F	32
ONTIME	R	:= 60000
OFFTIME	R	:= 19000

È anche possibile visualizzare i simboli con l'editor di simboli. La selezione di un connettore visualizza il simbolo nella vista Editor di simboli con il colore.

6.12.4 Visualizzazione dello stato dei simboli in Fupla

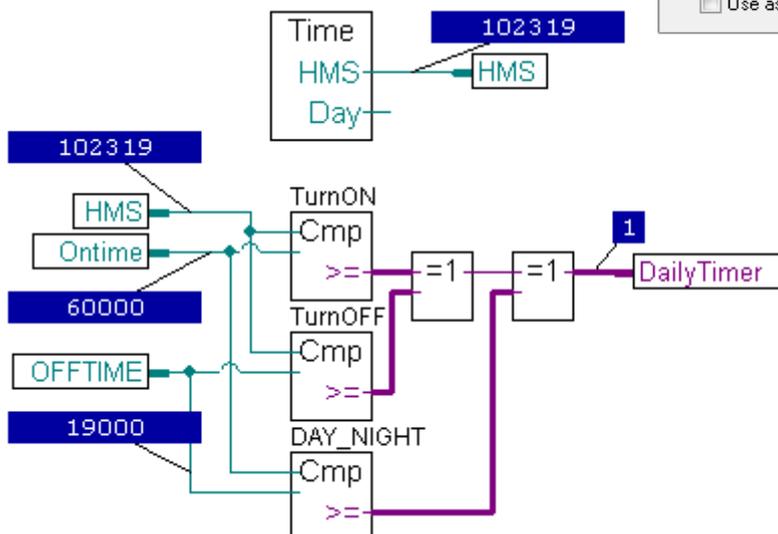
Quando l'editore è *Online* e il PCD è in modalità *Run*, ogni singola risorsa utilizzata dal programma può essere visualizzata:



Add Probe

Lo stato logico di una informazione binaria viene indicato con una linea spessa o sottile (spessa = 1 e sottile = 0). Tutte le altre informazioni possono essere visualizzate facendo clic con il pulsante sinistro del mouse sul collegamento desiderato.

Facendo doppio clic su una sonda, si apre la finestra *Probe Display Format* (Formato di Visualizzazione Sonda), che permette di scegliere il formato in cui visualizzare i valori interessati: intero, esadecimale, binario, virgola mobile, booleano o ASCII.

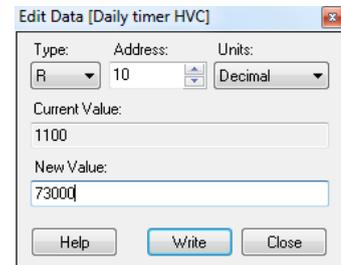
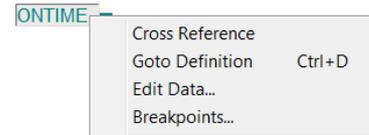


6.12.5 Modifica dei Simboli Online

Durante il controllo del comportamento di un programma in determinate condizioni di utilizzo, può essere utile cambiare gli stati/valori dei simboli presenti nei connettori di ingresso.

Selezionare un connettore di ingresso con il mouse e fare clic con il pulsante destro per visualizzare il menu di contesto.

La voce del menu di contesto *Edit Data (Modifica Dati)*, permette di modificare lo stato/valore di un simbolo all'interno del connettore o dell'*Editore dei Simboli*.



6.12.6 Visualizzazione/modifica dello stato dei simboli con "Watch Window"

Un altro utile modo per verificare e visualizzare gli stati dei simboli nel nostro esempio, è quello di utilizzare la funzione Watch Window. Selezionare il pulsante *Watch window (Vedi finestra)*. Quindi trascinare uno o più simboli sull'editor di simboli verso la finestra *Watch window* o utilizzare il menu contestuale *Add to Watch Window (Aggiungi a Vedi Finestra)*.

Per selezionare e trascinare più simboli simultaneamente, selezionare il primo simbolo nell'editor dei simboli, premere il *tasto Shift*, poi selezionare l'ultimo simbolo, il *tasto Ctrl* permette di aggiungere individualmente i simboli aggiuntivi.

Posizionare il mouse sul pulsante all'inizio della riga, premere il tasto sinistro del mouse

Trascinare il mouse verso la finestra *Watch window*

I simboli con i loro commenti e i loro stati/valori.

Symbol	Address	Value	Modify Value	Symbol Comment
HMS	R 2003	22056		PCD Clock with current time
DailyTimer	O 32	1		Daily Timer
ONTIME	R 2005	180000		Switch on time
OFFTIME	R 2004	19000		Switch off time



Start/Stop
Monitoring

Il pulsante *Start/Stop Monitoring* permette di visualizzare i valori presenti sul PCD con la colonna *Value*, per ciascuno dei simboli presenti nel *Watch Window*. Verificare che la barra di stato del *Watch Window* indichi il modo *RUN*. Se necessario, forzare il PCD su *RUN* o *STOP* con il menu *Online*

Per verificare il corretto funzionamento del nostro esempio di orologio giornaliero. Modificheremo le istruzioni di avvio di *ONTIME* e di avvio di *OFFTIME* e osservare lo stato della *uscita DailyTimer*.



Download Values

La colonna *Modify Value* permette di definire nuovi valori per più simboli e di caricarli simultaneamente nel PCD tramite il pulsa *Download Values*.

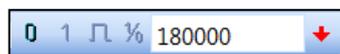
Se necessario, regolare il formato di visualizzazione selezionando un simbolo del Watch Window e quindi il menu contestuale *Display Format*.

The screenshot shows a window titled "Daily timer.5ww" with a table of symbols and their values. A context menu is open over the "ONTIME" row, showing options like "Switch on time" and "Switch off time". A speech bubble points to the "Modify Value" column with the text "Editer une nouvelle valeur.". Below the table, there is a "Download Values" button with a red arrow icon.

Symbol	Address	Value	Modify Value
HMS	R 2003	22056	
DailyTimer	O 32	1	
ONTIME	R 2005	180000	170100
OFFTIME	R 2004	19000	

Download Values

È anche possibile selezionare un simbolo della tabella e modificare il suo stato/valore, con l'aiuto della barra degli strumenti.



Per modificare il valore di un registro, modificare il valore nel campo e premere il pulsante sulla destra.

Per modificare uno stato binario, premere direttamente i pulsanti *Reset value*, *Set binary value*, *Toggle binary value*.

Uscendo da *Watch Window*, una finestra di dialogo propone di salvare i simboli della vista definite con un nome di file predefinito. Se l'utente accetta, i simboli vengono conservati per la successiva apertura del *Watch Window*.

È anche possibile forzare il salvataggio della memorizzazione della vista con il menu *File, Save* o il pulsante *Save*.

È inoltre possibile salvare diverse liste di simboli e visualizzarle contemporaneamente. Usare il menu *File, Save As..* per salvare le viste e *File, Open* per visualizzarle.

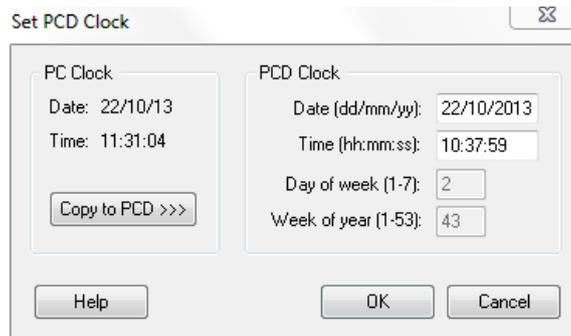
6.12.7 Impostazione dell'orologio PCD

Quando si mette in servizio il PLC, il suo orologio interno non è sempre regolato sull'ora corretta. Per regolarlo, operare come segue:

Selezionare il pulsante *Online Configurator (Configurazione Online)* nella finestra *Project Manager*, quindi selezionare *Clock*.



Copiare l'ora dal PC al PLC con il pulsante *Copy to PCD>>>* (*Copia su PCD>>>*), oppure regolare le impostazioni dell'orologio nei campi *PCD Clock*.



Nota.

È anche possibile sincronizzare automaticamente l'orologio del PCD con la rete Ethernet. Questa funzione richiede di configurare la porta Ethernet e il server SNTP con il *Device Configurateur*.

6.13 Parametri di personalizzazione



FBox: HVC, clocks, daily clock

Alcuni FBox, indicati da un triangolo nero nell'angolo inferiore sinistro, dispongono di una funzione aggiuntiva: *Parametri di Personalizzazione*. Questi parametri permettono di configurare funzionalità particolari dell' FBox, e possono essere anche modificati online.

Se la finestra *Properties (Proprietà)* è già aperta, è sufficiente fare clic sull'FBox per visualizzarne le proprietà, che comprendono i *Parametri di Personalizzazione*. Se la finestra non è aperta, fare clic con il pulsante destro sull'FBox per visualizzare il menu contestuale, e selezionare il comando *Properties*.

Editazione dei Parametri di Personalizzazione offline

Adjust Variables	
Objet pour éditeur HMI	Non
Enclenchement	12:00
Déclenchement	13:00

La modifica offline dei parametri di regolazione è supportata dalla finestra *Properties*. I valori dei parametri sono salvati nel file Fupla. Per poter utilizzare i valori dei nuovi parametri nel PCD, è necessario costruire e trasferire il programma.

Editazione dei Parametri di Personalizzazione online

Adjust Window				
Description	Source Value		Online Value	Modify Value
CVC-Horloges: Horloge journalière				
Objet pour éditeur HMI	Non			
Enclenchement	12:00	< >	12:00	← →
Déclenchement	13:00	< >	13:00	← →
Etat du canal			Hors	

L'operazione di editazione online dei parametri di personalizzazione è supportata dal comando *View, Adjust Window (Visualizza, Finestra di Regolazione)*; quest'ultimo apre la finestra di regolazione (*Adjust Window*) che visualizza sia i valori Online attuali, che i valori modificati. I valori modificati vengono scritti direttamente nella memoria del PCD e non vengono aggiornati nel file sorgente Fupla originale.

Quando il programma Fupla è online viene visualizzata automaticamente la finestra *Adjust Window*, al posto della finestra *Properties*.

6.13.1 Inizializzazione degli FBox HEAVAC

Quando si utilizzano determinate librerie di FBox, ad esempio le applicazioni HEAVAC, è necessario posizionare sempre un FBox di inizializzazione all'inizio del file Fupla. Questo permette di gestire alcune delle attività comuni della libreria, ad esempio l'inizializzazione della libreria stessa dopo il trasferimento del programma o dopo una ripartenza a freddo del PCD (PCD power-up).



Dopo una qualsiasi operazione di trasferimento del programma e ripartenza a freddo del PCD, l'ingresso *Res* di questo FBox, ed i parametri di configurazione illustrati nella figura seguente, esercitano una importante influenza sull'inizializzazione dei parametri di configurazione per tutti gli altri FBox HEAVAC utilizzati nel programma.

Reset	
Automatic Reset ...	Activated
Evaluate Reset Input	At startup

Trasferimento del programma e parametro Automatic Reset (Reset Automatico):

Con l'opzione Attivata, i parametri di configurazione di tutti gli FBox HEAVAC verranno inizializzati con i valori definiti dal programma.

Con l'opzione Non attivata, tutti i parametri esistenti nel PCD verranno mantenuti.

Ingresso Res e parametro Evaluate Reset Input (Valutazione Ingresso di Reset):

Se lo stato dell'ingresso di reset è alto, i parametri di configurazione di tutti gli FBox HEAVAC verranno inizializzati con i valori definiti in fase di programmazione.

In base all'opzione selezionata per il parametro Evaluate Reset input (*Valutazione Ingresso di reset*), l'ingresso *Res* verrà preso in considerazione solo in caso di ripartenza a freddo del PCD oppure durante l'esecuzione del programma (cioè sempre).

LED Verde/rosso

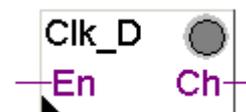
Alcuni FBox hanno un LED simulato che può assumere tre colori diversi: grigio quando il controllore è off-line, verde o rosso quando il controllore è on-line. Verde significa che tutto sta funzionando correttamente, mentre rosso indica un errore (generalmente causato da informazioni presenti sugli ingressi dell'FBox oppure dalla selezione di parametri di configurazione non appropriati. Per informazioni più dettagliate, si prega di consultare le guide riguardanti gli errori Fbox).

Nota:

All'interno della libreria HEAVAC esistono differenti versioni della funzione di inizializzazione (Inizializzazione HEAVAC 4, ...7). La versione 7 è la più recente. Per tutte le nuove applicazioni si raccomanda di utilizzare la versione 6.

6.13.2 FBox HEAVAC con parametri di personalizzazione

L'FBox *Clk_D* permette di creare un orologio giornaliero simile a quello creato all'inizio di questo capitolo, ma con un singolo FBox disponibile nella libreria HEAVAC. L'uscita dell'FBox può essere attivata (on) o disattivata (off) in base ai tempi definiti nella finestra di regolazione.



FBox: HVC, Clocks, Daily clock

Il parametro *Object for HMI Editor (Oggetti per editore HMI)* deve essere utilizzato solo in presenza di terminali HMI. Se questa opzione non viene utilizzata, mantenere il parametro standard proposto. L'ingresso *En* permette di disabilitare la funzione orologio. Se *En* è basso, l'uscita *Ch* rimarrà inattiva.

Adjust Variables	
Objet pour éditeur HMI	Non
Enclenchement	12:00
Déclenchement	13:00

6.13.3 Applicazione Mini HEAVAC

Per verificare il funzionamento dei parametri previsti nella finestra di configurazione, possiamo utilizzare ancora una volta il programma dell'orologio giornaliero presentato all'inizio di questo capitolo. Questa volta, tuttavia, lo realizzeremo con l'ausilio della Libreria HEAVAC.

I due FBox descritti in precedenza sono gli unici Fbox necessari. Creare il programma come indicato qui di seguito, quindi eseguire *ReBuild All*, *Download Program* and *Go Online* (*Ricostruisci tutto*, *Trasferisci Programma*, e *Passa in stato Online*).



Rebuild All
Files



Download Program



Go Online



Se il programma viene esteso con l'utilizzo di diversi altri FBox, l'Fbox *Inizializzazione HEAVAC 7*, deve essere posizionato una sola volta all'inizio della prima pagina Fupla.

6.13.4 Modifica Parametri di Personalizzazione online

Description	Source Value	Online Value	Modify Value
Objet pour éditeur HMI	Non		
Enclenchement	12:00	12:00	11:00
Déclenchement	13:00	13:00	
Etat du canal		Hors	

Description	Source Value	Online Value	Modify Value
Objet pour éditeur HMI	Non		
Enclenchement	12:00	11:00	11:00
Déclenchement	13:00	13:00	
Etat du canal		Hors	

La modifica online dei Parametri di personalizzazione è supportata dalla finestra *View, Adjust Parameters (Visualizza, Parametri di Configurazione)*. Questa visualizza i parametri dell'FBox selezionato in una finestra che opera in modo simile alla Finestra di Osservazione (*Watch Window*).

La colonna *Description* descrive il parametro di personalizzazione. La colonna *Online Value* visualizza il valore del parametro letto dalla memoria del PCD. La colonna *Modify Value* permette di inserire nuovi valori e di scriverli singolarmente o simultaneamente nel PCD.



Scrivere un singolo parametro nel PCD.



Scrivere tutti i parametri modificati contemporaneamente.

E' possibile anche selezionare un parametro e modificarlo direttamente nel campo *Edit Data (Modifica Dati)*, nella barra degli strumenti.

I valori dei parametri modificati vengono scritti direttamente nella memoria del PCD senza cambiare il contenuto del file Fupla originale.

6.13.5 Ripristino dei parametri originali partendo dal file Fupla

Description	Source Value	Online Value	Modify Value
Objet pour éditeur HMI	Non		
Enclenchement	12:00	11:00	11:00
Déclenchement	13:00	14:30	14:30
Etat du canal		Hors	

Dopo aver eseguito delle modifiche online ai parametri di configurazione, è possibile ripristinare i valori originali partendo dal file Fupla. Il pulsante **Show Source Value (Visualizza Valore Sorgente)**, riempie la colonna *Source Value* con i valori originali ricavati dal file Fupla. Vedere la finestra *Proprietà* dell'FBox.



Ripristina un singolo parametro



Ripristina tutti i parametri per l'FBox corrente ricavandoli dal file Fupla.

Per trasferire i Parametri di personalizzazione dal file Fupla è possibile anche utilizzare il comando di menu *Online, Write FBox Adjust Parameters (Online, Scrivi Parametri di Configurazione FBox)*.

6.13.6 Salvataggio dei parametri online nel file Fupla

Se i parametri che sono stati modificati online risultano corretti, possono anche essere salvati nel file Fupla.



Salvataggio di un singolo parametro.



Salvataggio di tutti i parametri dell' FBox corrente.

E' possibile anche utilizzare il comando di menu *Online, Read FBox Adjust Parameters (Online, Leggi Parametri di Configurazione FBox)*, per trasferire i parametri di personalizzazione dal PCD e salvarli nel file Fupla.

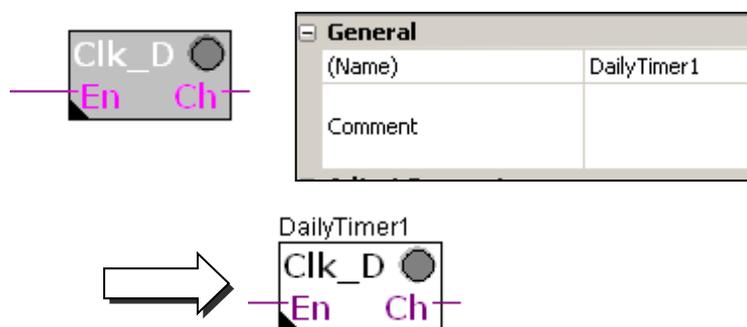
6.13.7 Definizione di simboli per i parametri di personalizzazione

A volte può essere necessario leggere o scrivere dei parametri nella finestra di personalizzazione dal programma Fupla, da una rete di comunicazione, o dal sistema di supervisione.

Questo è possibile se sono stati definiti dei simboli per Flag o registri corrispondenti ai parametri visualizzati nella finestra di personalizzazione FBox.

Per definire questi simboli, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'FBox in modo da attivare il menu contestuale. Selezionare la voce *FBox Properties...* (*Proprietà Fbox*). Definire un nome simbolico per un gruppo di parametri linkati all'Fbox selezionato.

Per definire questi simboli aprire la finestra *Proprietà* dell' FBox, e compilare il campo Nome (*Name*) nella sezione *General*.



Rebuild All
Files

Costruire il programma ed aprire l'editore dei simboli. Aprire la pagina dei *Simboli di Sistema (System)*.

Nella libreria HEAVAC, tutti i simboli di sistema corrispondenti ai parametri della finestra di configurazione sono raggruppati sotto A.HVC.name (dove *name* è il nome dell'FBox).



Show or Hide
Symbol Editor

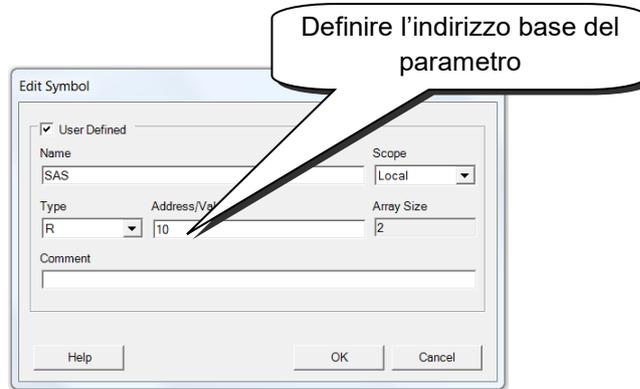
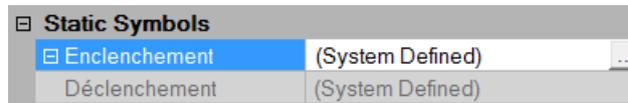
Symbol Name	Type	Address/Value	Actual Address	Comment	Scope
System	ROOT				
S	GROUP				
A	GROUP				
HVC	GROUP				
DailyTimer1	GROUP				
Channel	F	__mac_2t56.f_c1 [4]	7539		Public
OFFTime	R	__mac_2t56.c1off	2130		Public
ONTime	R	__mac_2t56.c1on [...]	2129		Public

Questi nuovi simboli potranno ora essere liberamente utilizzati nel programma Fupla.

A.HVC.DailyTimer.ONTime →
A.HVC.DailyTimer.OFFTime →

6.13.8 Definizione degli indirizzi dei parametri di personalizzazione

Definisce il simbolo di sistema per i Parametri di personalizzazione come descritto in precedenza, ed aggiungere l'indirizzo utilizzando la funzione *Proprietà* dell'FBox. Selezionare la riga (*System Defined*) e premere il pulsante ... al termine della riga.

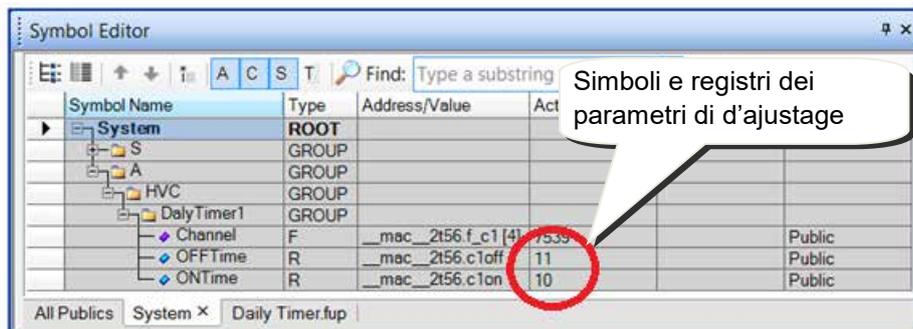


Rebuild All
Files

Costruire il programma ed aprire l'editore dei simboli. Ai simboli di sistema sono stati assegnati gli indirizzi dei registri illustrato nella figura seguente.



Show or Hide
Symbol Editor



6.14 Messa in servizio di un modulo analogico

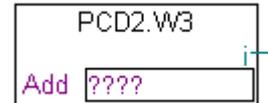
La lettura o scrittura di un valore analogico richiede un piccolo programma per ciascun modulo analogico. Questo controlla l'operazione di "Multiplexing" dei canali e la conversione A/D o D/A. Questo programma viene fornito dall'FBox o dalla mappatura degli elementi creata dal "Configuratore dei Dispositivi".

6.14.1 Acquisizione di una misura analogica

I programmi di esempio presentati fino ad ora hanno utilizzato ingressi ed uscite digitali, con l'inserimento dei loro indirizzi o simboli nei connettori della pagina Fupla.



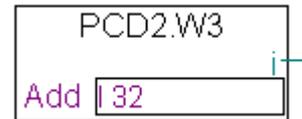
Con i moduli di ingresso o di uscite analogiche, per l'acquisizione del valore analogico deve essere utilizzato un FBox. Questi FBox sono disponibili con le librerie: *Moduli Analogici o Analogiche HEAVAC*.



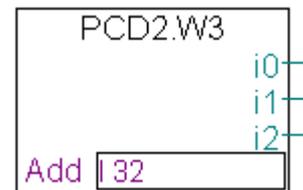
Queste librerie offrono un' ampia varietà di FBox, ognuno corrispondente ad uno specifico modulo analogico. Il nome che appare nel *selettore degli FBox* definisce il numero di articolo del modulo.

Gli Fbox Analogici sono espandibili. L'utente può definire il numero dei canali di misura richiesti da ogni applicazione. Se alcuni canali di misura non sono utilizzati, oppure viene inserito un nuovo canale, per adattare la dimensione può essere utilizzato il menu contestuale *Resize FBox*. Un FBox, comunque, può essere definito con il massimo numero di canali, anche se non tutti verranno utilizzati.

Il campo *Add* permette di definire l'indirizzo di base del modulo analogico. Questo indirizzo indica dove il modulo è stato inserito nel PCD : 0, 16, 32, ...



Le misure analogiche sono disponibili sugli ingressi da i0 a i7 del FBox. Questi possono essere connessi direttamente agli altri FBox, oppure il valore può essere salvato in un registro. Salvare il valore in un registro è una buona soluzione, particolarmente quando il valore sarà utilizzato in diverse pagine del programma o da Passi e Transizioni Graftec.



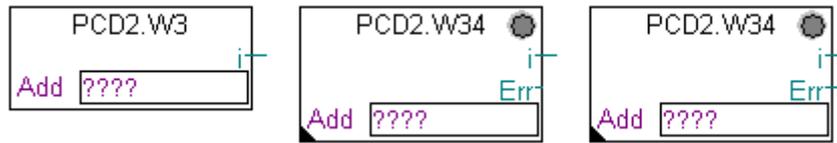
Attenzione:

Fare attenzione di non definire mai più di un FBox per ogni modulo analogico, e di non inserire mai il modulo analogico all'indirizzo del watchdog del PCD (255). Altrimenti, il valore fornito dal modulo potrebbe essere non corretto.



6.14.2 Esempio per i moduli di ingressi analogici PCD2.W340

Se il PCD è equipaggiato con un modulo PCD2.W340, che è fornito di 8 canali di ingresso universali, l'utente può utilizzare uno dei seguenti Fbox FUPLA e definire il numero di canali di misura richiesti.



FBox: I/U Analogiche, PCD2/3, PCD2.W3, PCD2.W34, PCD2.W34 con errore

Le unità di misura dipendono dal modulo, dal FBox, e dai parametri selezionati.

Il PCD2.W340 è un modulo universale. Supporta misure nei campi 0..10V, 0..2.5V, 0..20 mA e sensori di temperatura Pt/Ni 1000. Un ponticello sul modulo permette di selezionare il campo di misura. La risoluzione è di 12 bit, equivalenti a 4095 distinti stati di misura. (Per informazioni dettagliate riguardanti questi moduli, fare riferimento al manuale hardware del vostro PCD).

L'FBox *PCD2.W3* fornisce una misura non ingegnerizzata. Questo modulo ha la risoluzione di 12 bit, corrispondente ad un valore di misura tra 0 e 4095. L'utente ha così il compito di convertire la misura in un'unità fisica standard.

L'Fbox *PCD2.W34* è più elaborato. E' provvisto di una finestra di personalizzazione che permette di definire l'unità di misura per ogni canale. Il LED del FBox diventa rosso se almeno una delle misure supera la validità del campo: corto-circuito o rottura nel cavo del sensore. L'errore può essere riconosciuto con il pulsante *Acknowledge* nella finestra di personalizzazione.

Adjust Parameters	
Configuration channel 0 t	
Ch 0 / Mode or sensor type	mV
Ch 1 / Mode or sensor type	Ni 1000
Ch 2 / Mode or sensor type	uA

L'FBox *PCD2.W34 con errore* offre gli stessi servizi per la conversione di unità, inoltre ha un'uscita d'errore che indica quale canale è in errore, in più ha un ulteriore parametro di personalizzazione per definire un valore di default in caso di errore.

Adjust Parameters	
Output when in error	Last value

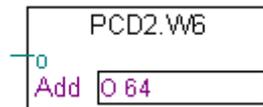
6.14.3 Esempio per i moduli di uscite analogiche PCD2.W610

Viene applicato lo stesso principio utilizzato per gli ingressi: l'utente inserisce nella pagina FUPLA un FBox che corrisponde al modulo di uscita analogico, lo trascina per selezionare il numero di canali di uscita e definire l'indirizzo di base del modulo.

A differenza degli Fbox di ingresso, i valori delle uscite analogiche sono visualizzate sul lato sinistro del FBox.

Questi ingressi possono essere collegati direttamente agli altri FBox, oppure ai registri definiti con un connettore presente sulla pagina Fupla.

Se il PCD è equipaggiato con un modulo PCD2.W610, che è fornito di 4 canali analogici universali, è possibile utilizzare l'FBox indicato sotto con uscite in corrente 0...20 mA, o in tensione 0...10 V.

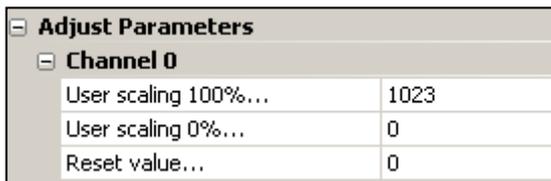


FBox: I/U Analogiche,, PCD2/3, PCD2.W6

Un ponticello sul modulo permette di selezionare il campo delle uscite. La risoluzione di questo modulo è di 12 bit, che corrispondono a 4095 distinti valori di stato. Il valore intero all'ingresso del FBox determina la tensione o la corrente di uscita del canale:

Valore d'ingresso al Fbox	Tensione d'uscita [V]	Corrente d'uscita [mA]
0	0	0
2047	5	10
4095	10	20

Altri FBox hanno una finestra di personalizzazione per poter adattare il campo del valore di uscita applicato all'ingresso del FBox (es. FBox per il modulo PCD2.W605, che è fornito di 6 uscite elettricamente isolate 0...10 V):



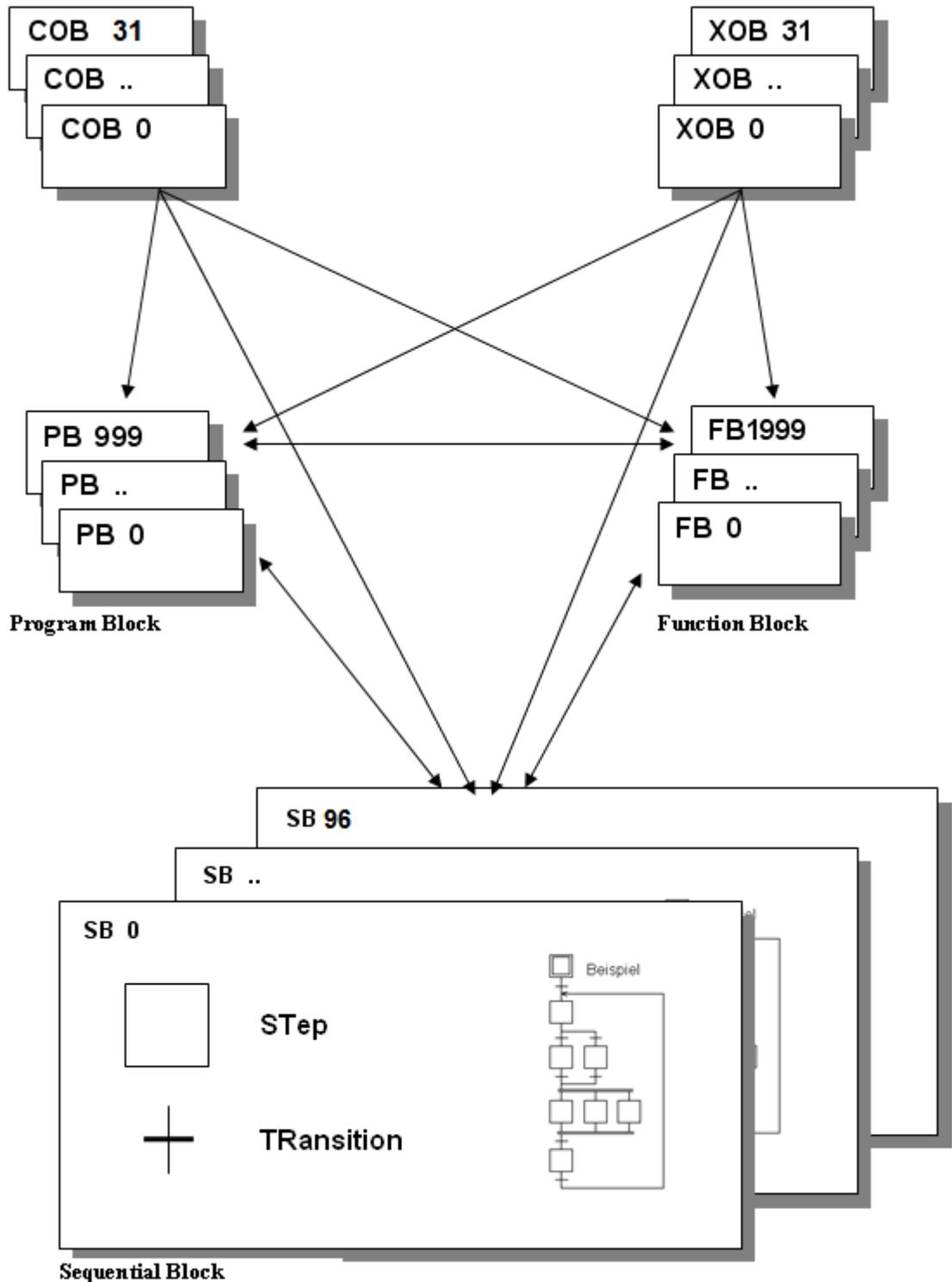
I parametri *User scaling 0 and 100%* permettono di definire i valori minimi e massimi della tensione applicata al canale connesso all'ingresso del FBox.

Il parametro *Reset value* corrisponde al valore applicato al canale quando il PCD viene acceso.

7	STRUTTURE DEI PROGRAMMI	2
7.1	Blocchi ad organizzazione ciclica (da COB 0 a 31).....	3
7.1.1	Creazione di una struttura.....	4
7.1.2	Esempio.....	4
7.2	Blocchi di Programma (PB) e Blocchi Funzione (FB).....	5
7.2.1	Blocchi di Programma con chiamata condizionata.....	6
7.2.2	Blocchi Funzione con parametri.....	8
7.3	Visualizzazione della Struttura Block Call (<i>Chiamata Blocchi</i>)	9
7.4	Blocchi ad Organizzazione Esclusiva (XOB).....	10
7.4.1	Elenco di tutti i blocchi XOB della famiglia PCD.....	11
7.4.2	Utilizzo dei Blocchi XOB.....	12
7.4.3	Tabella Storica.....	15
7.4.4	Descrizione degli XOB.....	16
7.5	Blocchi Sequenziali (da SB 0 a 96).....	20
7.6	Tabella riassuntiva	20

7 Strutture dei Programmi

Il successo di un programma risiede nella sua struttura. Questa semplifica il programma stesso e ne velocizza lo sviluppo e la manutenzione. Il linguaggio di programmazione dei Saia PCD è un linguaggio strutturato che utilizza vari blocchi organizzativi per contenere le istruzioni richieste dall'applicazione. Ogni tipo di blocco fornisce diversi servizi all'utente. I blocchi organizzativi disponibili sono: blocchi ad organizzazione ciclica (COB), blocchi funzione (FB), blocchi programma (PB), blocchi ad organizzazione eccezionale (XOB) e blocchi sequenziali (SB).



7.1 Blocchi ad organizzazione ciclica (da COB 0 a 31)

I Blocchi ad Organizzazione Ciclica (COB) sono le parti del programma che vengono eseguite senza necessità di avere dei loop di programma e senza dover attendere eventi interni o esterni al PCD. Essi vengono automaticamente richiamati in successione, in un loop continuo. Nel PCD deve essere previsto almeno un COB!

Tutti i segnali che devono essere trattati in maniera regolare (ad esempio i fine corsa per i movimenti dei motori, i segnali di interruzione dell'alimentazione esterna o i segnali per l'arresto di emergenza, i dispositivi per la protezione degli operatori ecc.) devono essere inseriti all'interno di un COB.

E' importante comprendere il concetto dei COB. Poiché tutti i COB devono essere eseguiti continuamente, non devono contenere cicli di attesa o ritardi in quanto questi impedirebbero la regolare gestione degli eventi.

Se si utilizza l'editore Fupla (S-Fup), questo crea un COB di default. I programmi FUPLA sono basati su "moduli funzioni continui" eseguiti ciclicamente e quindi perfettamente adatti ai COB.

Se il programma è scritto in Lista Istruzioni, il blocco inizia con un'istruzione COB e termina con un'istruzione ECOB (Fine COB). Il codice del blocco deve essere scritto tra queste due istruzioni. All'inizio di ciascun COB, l'Accumulatore (ACCU) è sempre a livello Alto (1); vedremo che questo è molto importante per i programmi ciclici.

L'istruzione COB ha due operandi. Il primo è il numero del COB, mentre il secondo è *il tempo di supervisione* del COB stesso. Se il tempo di supervisione è 0, il tempo di esecuzione del COB non viene monitorato. Se il tempo di supervisione è diverso da 0, esso rappresenta un time out espresso in decimi di secondo (es.: 10 = 100ms, 100 = 1s). Se il COB non termina entro tale tempo, viene richiamato l' XOB 11 (Exception Organization Block). Al termine del blocco XOB 11, il COB in timeout viene ripristinato dal punto in cui era stato interrotto, e viene fatto ripartire il tempo di supervisione. Il LED di Errore non si accende in quanto l'errore è stato automaticamente gestito dal programma.

Se non si programma il blocco XOB 11, si accende il LED di Errore del PCD, e l'esecuzione continua con il COB successivo, che fa partire il proprio tempo di supervisione. Al prossimo ciclo del programma, il COB in timeout, continua dal punto in cui era stato interrotto, e viene fatto ripartire il tempo di supervisione.

Nei programmi Fupla, il tempo di supervisione può essere configurato utilizzando il comando *Block, Properties (Blocco, Proprietà)*.

Nota:

Ogni COB ha un proprio *Registro Indice*.

7.1.1 Creazione di una struttura

Un file Fupla può contenere diversi blocchi programma che possono essere aggiunti, cancellati o modificati utilizzando il menu *Block (Blocco)*.

General	
(Name)	COB_3A87C0D7
Type	COB
Comment	
Number	
Scope	File
COB Supervision Time	0

Il comando *Block, Properties (Blocco, Proprietà)*, apre la finestra riportata a sinistra.

Name (<i>Nome</i>)	Nome simbolico del blocco
Type (<i>Tipo</i>)	Tipo di blocco: COB, PB, FB, XOB
Comment (<i>Commento</i>)	Testo di commento libero
Number (<i>Numero</i>)	Numero del blocco. Ad esempio, i COB sono numerati come 0..31, i PB come 0..999. Per default il numero del blocco è vuoto (viene allocato dinamicamente), ad eccezione dei blocchi XOB. Se il numero del blocco viene allocato dinamicamente, il numero effettivo verrà assegnato in fase di costruzione programma (build).
Scope (<i>Ambito</i>)	Ambito del simbolo (Locale o Globale). Globale significa che il simbolo è accessibile da altri file.
COB Supervision Time (<i>Tempo di Supervisione COB</i>)	Periodo di timeout del COB, in centesimi di secondo.

7.1.2 Esempio

Ecco un esempio di programma (in IL e in FUPLA) che fa lampeggiare l'uscita 64 ogni 1,5 secondi. Il programma è scritto nel COB 0, che è seguito da altri COB, da 1 a 15.

Programma in Lista Istruzioni:

```

COB 0 ; Avvio COB 0
      0 ; tempo di supervisione =0
STL T 1 ; Se temporizzatore 1 = 0,
LD T 1 ; carica con 1.5s
      15
COM O 64 ; e commuta l'uscita O 64
ECOB ; fine COB 0

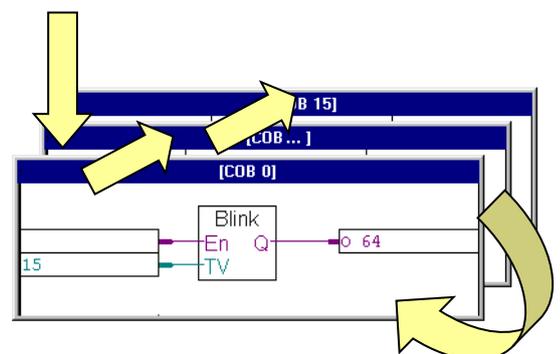
COB 1 ; prossimo blocco COB
      0

...
ECOB

```

Programma in FUPLA:

AVVIO



FBox: *Timer, Pulse, Blink delay*

7.2 Blocchi di Programma (PB) e Blocchi Funzione (FB)

Il linguaggio di programmazione permette anche di lavorare con Blocchi Programma (PB 0..999), e Blocchi Funzione (FB 0..1999). Questi offrono un pratico modo di organizzare la struttura e la gerarchia del programma.

L'unica differenza tra PB e FB è data dal fatto che un FB può essere chiamato con parametri, mentre questo non è possibile per i PB.

I blocchi FB forniscono una soluzione ideale per lo sviluppo di librerie utilizzabili in svariati progetti. Contribuiscono quindi a ridurre il tempo di sviluppo.

Sia i blocchi PB che i blocchi FB devono essere richiamati da altri blocchi (COB, PB, FB, SB o XOB).

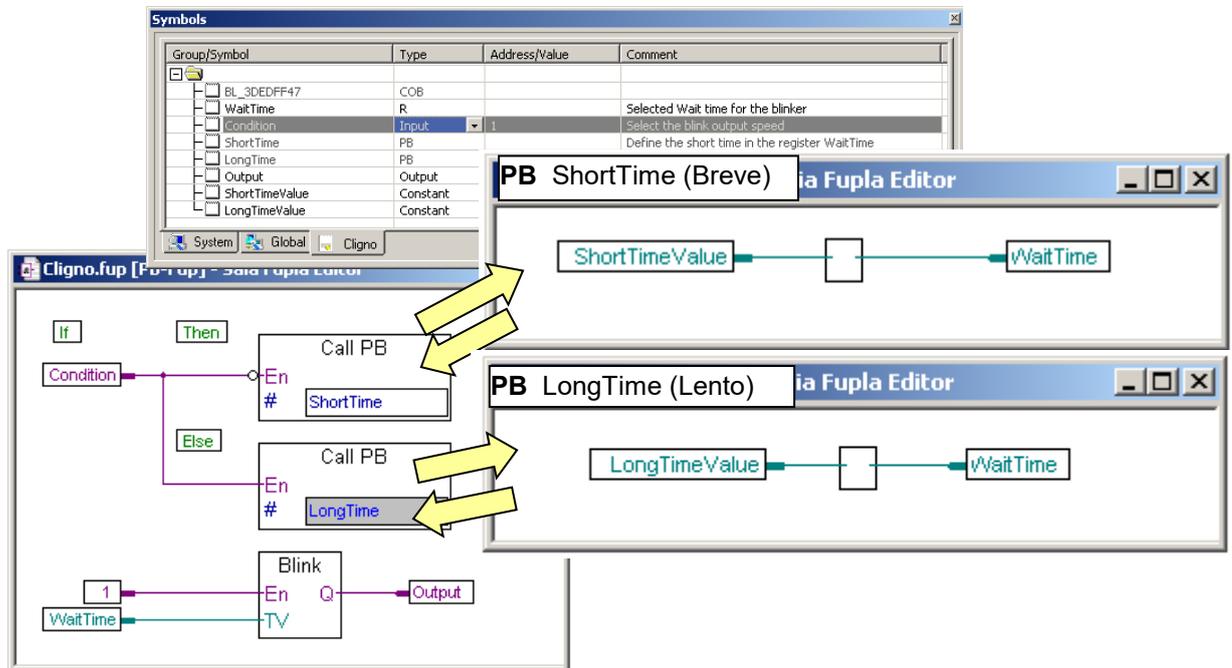
Esistono due tipi di chiamata, condizionata e incondizionata. La prima dipende dal risultato di un'operazione logica, mentre la seconda non dipende da una particolare condizione. È possibile richiamare più volte gli stessi blocchi PB e FB all'interno di un programma.

Un blocco PB/FB può anche chiamare un altro blocco PB/FB, ed un altro ancora, fino ad un massimo di 31 livelli di chiamata. Quando si supera il numero massimo di livelli ammessi, viene chiamato, se programmato, il blocco XOB 10.

7.2.1 Blocchi di Programma con chiamata condizionata

Realizzazione di un lampeggiatore a doppia velocità in base allo stato logico dell'ingresso *Condition*.

Programma Fupla



Se lo stato logico dell'ingresso digitale *Condition* è basso, il PCD chiamerà il blocco PB *ShortTime* e trasferirà la costante *ShortTimeValue* (5) nel registro *WaitTime*. In caso contrario il PCD chiamerà il blocco PB *LongTime* e trasferirà la costante *LongTimeValue* (15) nel registro *WaitTime*. Il registro *WaitTime* definisce la lunghezza della pausa tra due commutazioni di stato del lampeggiatore (Fbox "*Blink*"). Per assicurare l'inizializzazione del registro *WaitTime* durante un avviamento a freddo, il lampeggiatore deve essere posizionato dopo le due chiamate ai blocchi PB.

Se il programma viene scritto con l'editore Fupla, sarà necessario creare un nuovo blocco utilizzando il comando di menu *Block, New (Blocco, Nuovo)*, ed inserire il nome del blocco nella finestra *Properties (Proprietà)* del blocco.

Gli FBox *Call PB* si trovano nella famiglia *Block Call (Chiamata Blocco)* all'interno della finestra di selezione FBox.

Programma IL (Lista Istruzioni):

```

;Lampeggiatore a due-velocità
LongTime      EQU    PB 1
ShortTime     EQU    PB 2
ShortTimeValue EQU    K 5      ;0,5s
LongTimeValue EQU    K 15     ;1,5s
Condition     EQU    I 1
Output        EQU    O 32
WaitTime      EQU    T

                COB    0
                0

                STH    Condition    ;SE Condition = Alto)
                CPB    L ShortTime  ;Chiama PB ShortTime
                CPB    H LongTime   ;SE NO Chiama PB LongTime
                ECOB

                PB     ShortTime
                STL    WaitTime     ;SE WaitTime = Basso
                LD     WaitTime     ;caricalo con un valore breve
                ShortTimeValue
                COM    Output       ;Inverti l'uscita
                EPB

                PB     LongTime
                STL    WaitTime     ;IF WaitTime = Basso
                LD     WaitTime     ;caricalo con un valore lungo
                LongTimeValue
                COM    Output       ;Inverti l'uscita
                EPB

```

Se il programma è scritto in Lista Istruzioni, l'inizio di un blocco è dato dall'istruzione PB o FB, con il nome o il numero del blocco come operando. La fine del blocco è definita da una istruzione EPB o EFB. Il codice del programma deve essere inserito tra queste due istruzioni.

All'inizio di ogni blocco, l'Accumulatore (*ACCU*) è sempre *Alto*. Quando si esegue una chiamata ad un PB o FB, il contenuto dell'*ACCU* viene salvato, impostato a livello *Alto* all'avvio del blocco chiamato, e ripristinato al rientro dal blocco chiamato. Questo permette la programmazione di strutture logiche IF..THEN..ELSE, quando i blocchi vengono chiamati in modo condizionato.

Note:

Le flag di stato, (Errore, Negativo, Positivo e Zero) non vengono salvate e ripristinate quando si esegue la chiamata ad un PB o FB; viene salvato solo lo stato dell' *ACCU*. Nel caso in cui sia necessario salvare le Flag di stato, queste devono essere copiate in Flag normali.

Come per i COB, i blocchi PB ed FB non devono contenere cicli di attesa e ritardi, e non sono ammessi salti al di fuori del blocco. Come regola generale, non dovrebbero essere utilizzati salti all'indietro.

7.2.2 Blocchi Funzione con parametri

L'esempio che segue si riferisce ad un FB che fa lampeggiare un'uscita. L'FB viene richiamato due volte. La prima volta fa lampeggiare l'uscita 64 ogni 1,5 secondi, mentre la seconda volta fa lampeggiare l'uscita 65 ogni 3 secondi.

```

;FB per lampeggio
FB      1          ; Inizio FB

      ;parametri FB
tempo  LDEF   =1      ;[T] Indirizzo del temporizzatore
delay  LDEF   =2      ;[W] Pausa tra due commutazioni del lampeggiatore
blinker LDEF  =3      ;[O|F] Indirizzo del lampeggiatore

      STL   = tempo   ; se lo stato del temporizzatore è basso
      LDL   = tempo   ;inizializza il temporizzatore con parametro 'delay'
      = delay
      COM   = blinker ;commuta parametro 3
      EFB

COB    0
      0

CFB    1          ; Prima chiamata FB
      T 1
      15
      O 64

CFB    1          ; Seconda chiamata FB
      T 2
      30
      O 65

ECOB

```

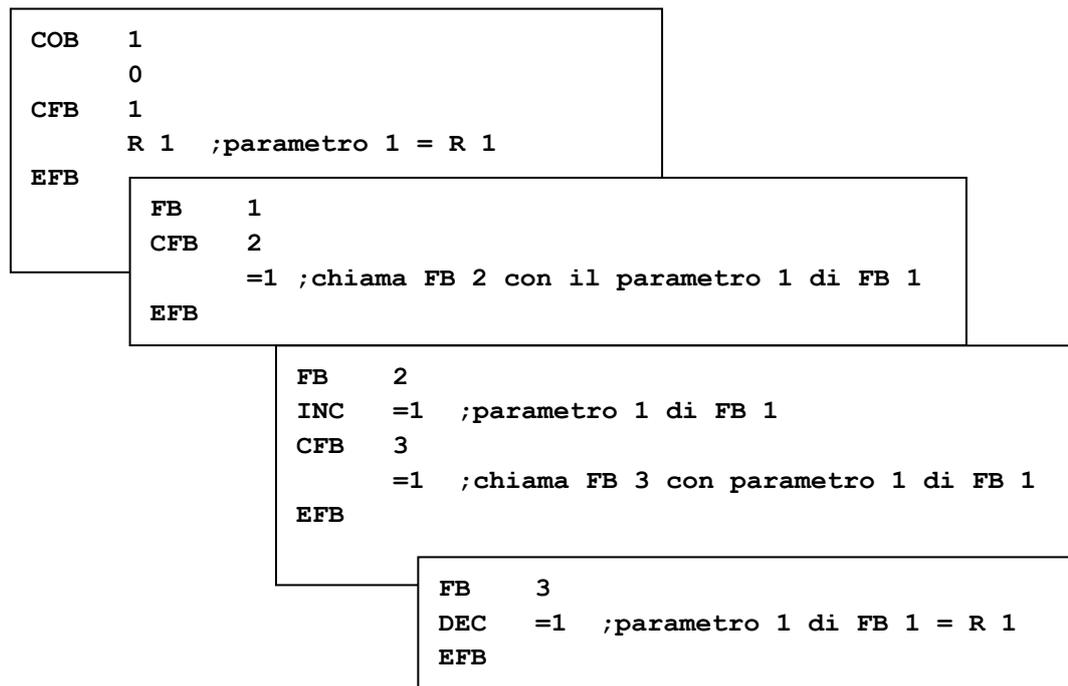
Come già accennato, l'unica differenza tra PB e FB, è data dal fatto che i blocchi FB possono essere chiamati con parametri. L'istruzione CFB è seguita dall'elenco dei parametri, numerati da 1 fino ad un massimo di 255. All'interno del blocco, i numeri di parametro possono essere opzionalmente definiti con nomi simbolici, locali al blocco.

I simboli per i parametri dei blocchi FB sono indicati da un '=' seguito dal numero del parametro. Ad esempio, `STL = 1`. In alternativa è possibile definire un simbolo con un valore "= 1", come illustrato nell'esempio precedente.

Nota: I programmi Fupla non supportano chiamate a blocchi FB con parametri.

Quasi tutte le istruzioni possono fare riferimento ai parametri FB. Fa eccezione l'istruzione LD (Load), che necessita di un operando a 32-bit, mentre i parametri FB sono di 16 bit. Un valore a 32-bit può essere trasferito utilizzando due istruzioni LDH e LDL (Load High Word e Load Low Word), ognuna delle quali trasferisce 16 bit.

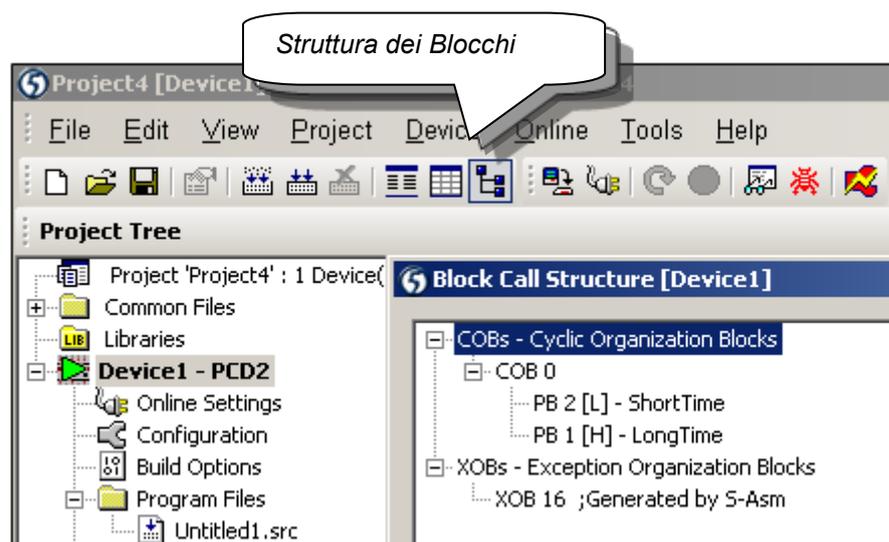
Quando si eseguono chiamate a Blocchi FB nidificati, la versione di firmware permette di passare direttamente i parametri da una chiamata alla successiva:



7.3 Visualizzazione della Struttura Block Call (*Chiamata Blocchi*)

Dopo aver costruito il programma, è possibile visualizzare la struttura dei Blocchi che costituiscono il programma stesso. Fare clic sull'icona *Block Call Structure (Struttura Chiamata Blocchi)* nella barra degli strumenti del Project Manager. Verrà visualizzata la struttura che indica quali sono i COB che chiamano i vari PB, FB, o SB.

La figura seguente si riferisce all'esempio di blocco PB riportato nel paragrafo 7.2.1. In particolare si può vedere che COB 0 chiama PB 2 e PB 1.

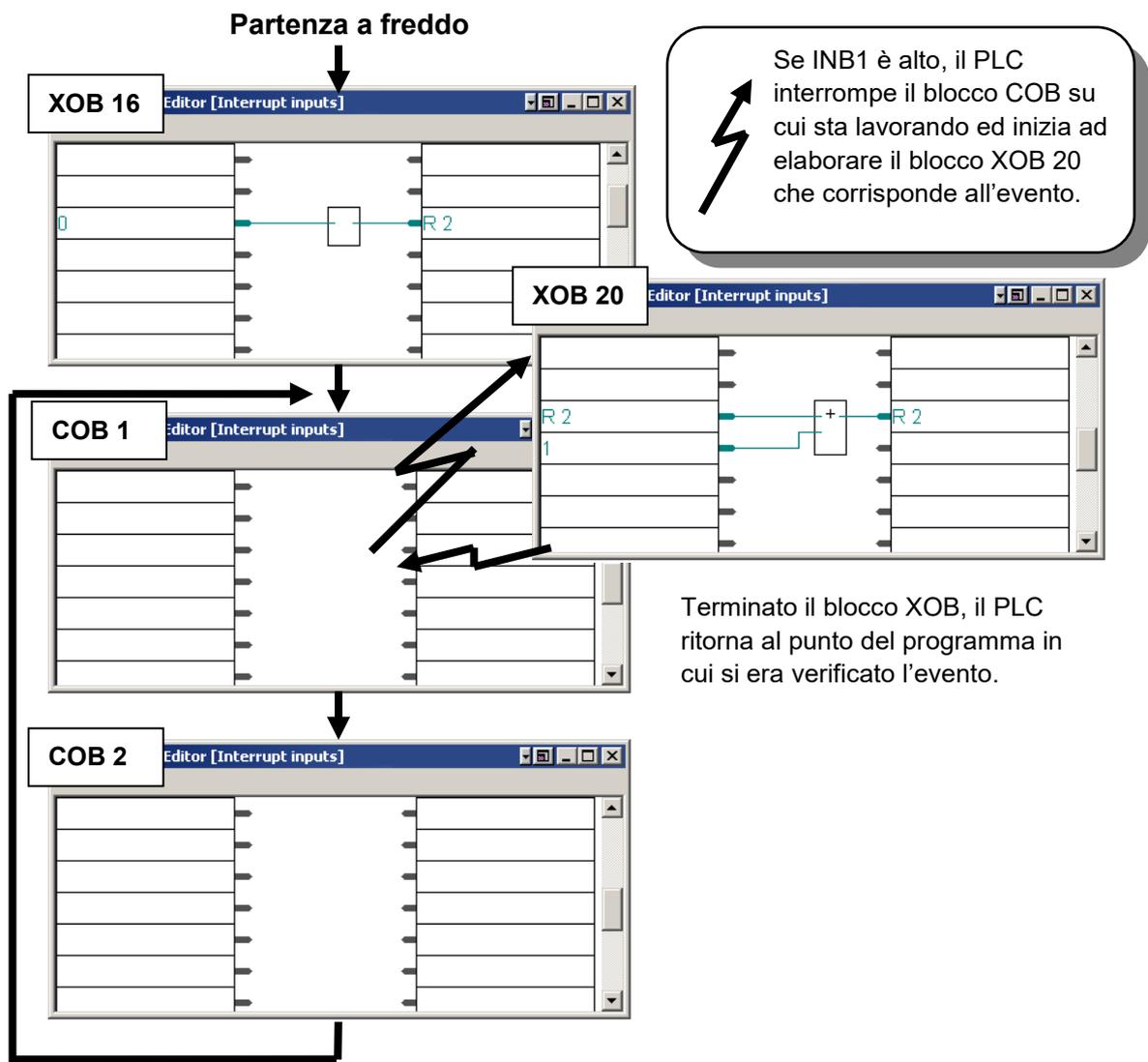


7.4 Blocchi ad Organizzazione Esclusiva (XOB)

I blocchi ad organizzazione esclusiva sono programmi chiamati automaticamente non appena si verifica un evento particolare. Ciascun evento hardware o software è collegato ad un XOB. Questi eventi non possono essere modificati dall'utente. Tuttavia, l'utente è libero di programmare l'azione da intraprendere all'interno di ciascun XOB.

Esempio 1:

All'accensione, il PCD deve azzerare un registro utilizzato per conteggiare gli impulsi INB1 ad una frequenza massima di 1 kHz. Ogniqualvolta INB1 commuta da livello basso al livello alto, viene chiamato il blocco XOB 20.



Esempio 2:

Avviare il PCD, rimuovere la batteria e verificare che si accenda il LED di errore. Se il programma prevede il blocco XOB 2 (vedere tabella nella pagina seguente), il LED non si accende, ma viene eseguito il blocco XOB 2.

7.4.1 Elenco di tutti i blocchi XOB della famiglia PCD

XOB	Descrizione	Priorità
0	Caduta di alimentazione nel rack principale (PCD6) o WatchDog (PCD1/2)	4
1	Caduta di alimentazione nel rack di estensione (PCD6)	2
2	Batteria scarica	2
4	Errore di parità sul Bus di I/O (PCD6)	1
5	Nessuna risposta dal modulo di I/O (PCD4/6)	1
7	Sovraccarico sistema dovuto ad eventi multipli	3
8	Codice istruzioni non valida	4
9	Troppi rami attivi (Graftec)	1
10	Superamento livelli di nidificazione PB/FB	1
11	Superamento tempo supervisione COB	3
12	Superamento capacità registro indice	1
13	Attivazione flag di errore	1
14	Interruzione ciclica	3
15	Interruzione ciclica	3
16	Partenza a freddo (eseguito all'accensione)	4
17	Richiesta interruzione tramite S-Bus	3
18	Richiesta interruzione tramite S-Bus	3
19	Richiesta interruzione tramite S-Bus	3
20	Ingresso di Interrupt INB1	3
21	Ingresso di Interrupt	3
22	Ingresso di Interrupt	3
23	Ingresso di Interrupt	3
25	Ingresso di Interrupt INB2	3
26	Interruzione ciclica	2
27	Interruzione ciclica	2
28	Interruzione ciclica	2
29	Interruzione ciclica	2
30	Nessuna connessione con RIO	1

Se si verifica un errore e non è stato programmato il blocco XOB corrispondente, si accende il LED di errore sul pannello frontale del PCD, e il programma utente prosegue normalmente.

Se si verifica un errore ed è stato programmato il blocco XOB corrispondente, il LED di errore sul pannello frontale del PCD rimarrà spento e verrà richiamata la routine esclusiva. Dopo l'esecuzione del blocco XOB, il programma ritorna al punto in cui era stato chiamato il blocco PB.

I blocchi XOB hanno priorità diverse per assicurare che quello più importante venga elaborato per primo. La priorità 4 è la più elevata. Solo i blocchi XOB 0 e 8 possono interrompere l'esecuzione di un'altro XOB. Se si verifica un evento XOB durante l'esecuzione di un XOB con priorità più bassa, esso verrà gestito subito dopo la conclusione dell' XOB corrente.

I blocchi XOB degli errori diagnostici e la relativa programmazione è descritta nei capitoli seguenti. I blocchi XOB non possono essere chiamati direttamente dal programma utente.

7.4.2 Utilizzo dei Blocchi XOB

Errore diagnostico

Supporto per individuare gli errori nella configurazione del programma:

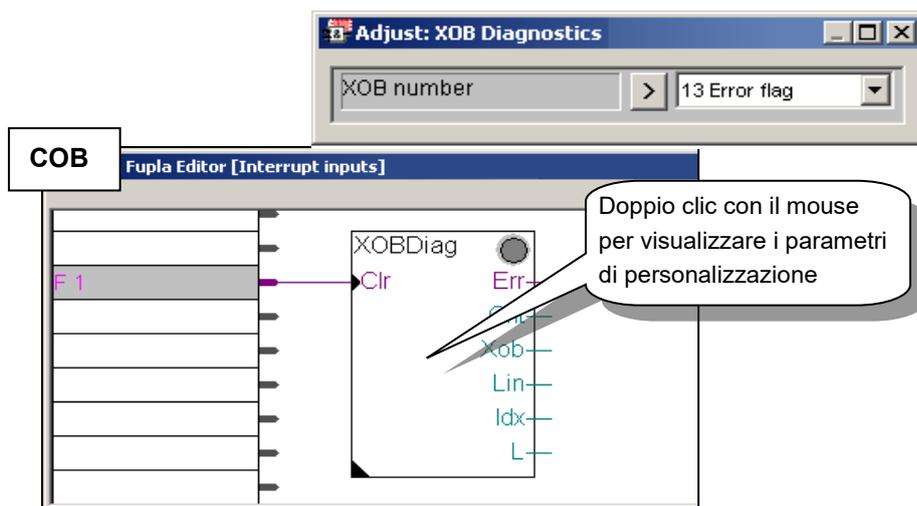
- Configurazione hardware errata
- Errori negli indirizzi dei moduli
- Superamento dei 7 (o 31) livelli di nidificazione di programma
- Più di 32 transizioni attive in una struttura Graftec
- Loop infinito (timeout supervisione COB)
- Errore in una operazione matematica (superamento, divisione per 0)
- Errori di comunicazione

Esempio con Fupla:

Utilizzo di tutti gli strumenti disponibili per la localizzazione sistematica degli errori nel programma utente.

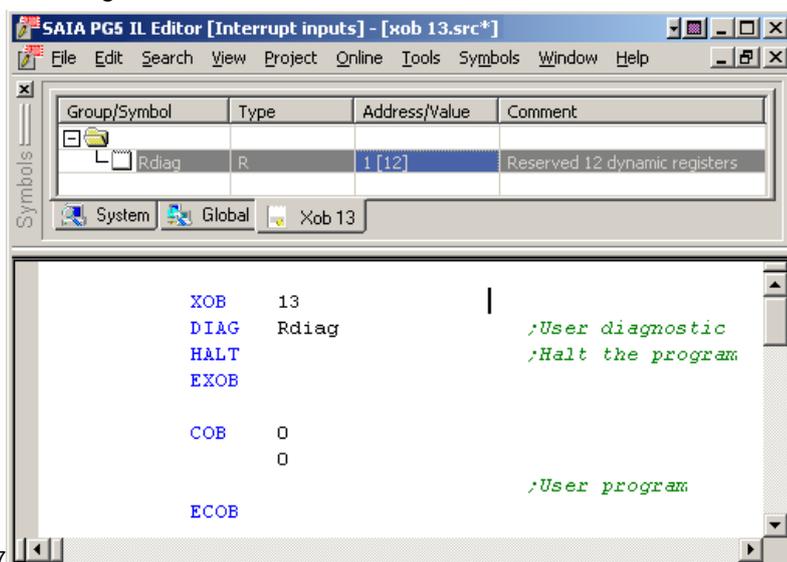
Con Fupla, l'utilizzo dei blocchi XOB, è particolarmente semplice. Questi vengono aggiunti automaticamente dall' Fbox: *Special, Diagnostic XOB (Speciale, XOB Diagnostico)*.

Le informazioni diagnostiche sono disponibili per quanto riguarda le uscite delle funzioni, il contatore degli errori, il numero XOB, il numero di riga del programma,...



Esempio con Lista Istruzioni:

La diagnostica dei programmi scritti in IL fornisce le stesse informazioni sopra indicate nei registri Rdiag + 0 ... +12.



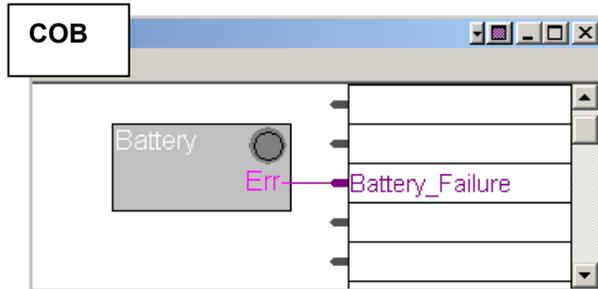
Manutenzione del PCD.

Controllo delle batterie (devono essere sostituite ogni 3-4 anni)

Esempio con Fupla:

Con Fupla non è necessario creare un blocco XOB 2. Questo verrà aggiunto automaticamente dalla funzione: *System information, Battery*.

L'uscita Battery_Failure sarà alta quando si verifica un qualsiasi problema legato alla batteria.



Esempio con Lista Istruzioni:

In presenza di una anomalia sulla batteria del PCD, si accende la lampada "battery" sul pannello frontale del PCD e verrà quindi chiamato automaticamente, ad intervalli regolari, il blocco XOB 2.

Nell'esempio rappresentato sotto, il blocco XOB 2 carica un temporizzatore con un ritardo di 1 secondo. Dal momento che il blocco ad organizzazione esclusiva viene richiamato ad intervalli regolari, il temporizzatore verrà inizializzato frequentemente e quindi non avrà la possibilità di raggiungere il valore zero. Lo stato binario di questo temporizzatore sarà quindi alto in caso di guasto della batteria, e ritornerà al livello basso circa un secondo dopo la sostituzione della batteria.

SAIA PG5 IL Editor [Interrupt inputs] - [xob 13.src*]

Group/Symbol	Type	Address/Value	Comment
Battery_Failure	Timer	1	

```

XOB 2 ;Alarm Battery
LD Battery_Failure
k 10
EXOB

COB 0 ;User program
0

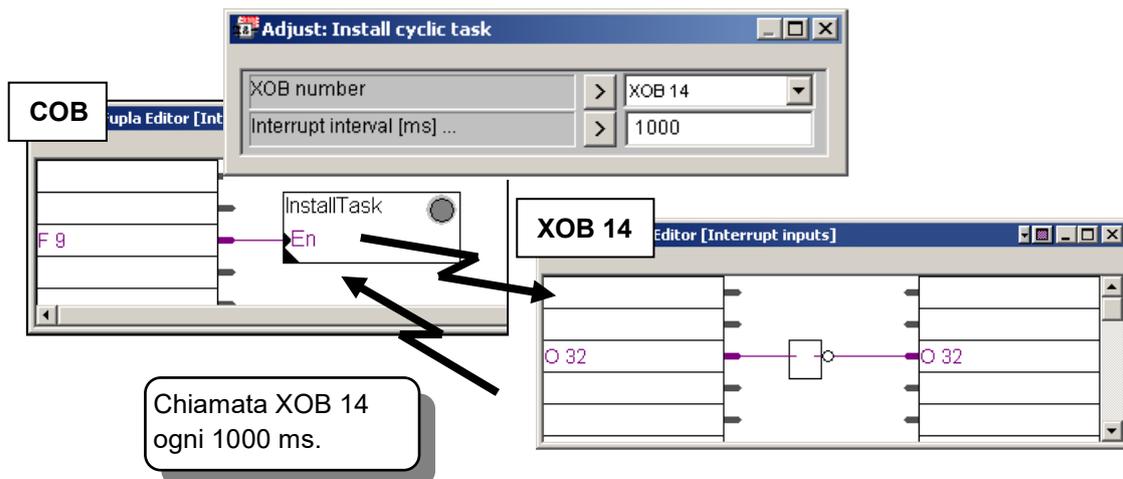
STH Battery_Failure
ECOB
  
```

Supporto per individuare gli errori nella configurazione del programma

- Configurazione hardware errata
- Errori negli indirizzi dei moduli
- Superamento dei 7 (o 31) livelli di nidificazione di programma
- Più di 32 transizioni attive in una struttura Graftec
- Loop infinito (timeout supervisione COB)
- Errore in una operazione matematica (superamento, divisione per 0)
- Errori di comunicazione

Esempio con Fupla:

Emissione di impulsi su una uscita digitale. Utilizzare le funzioni *Blocks Controls*, *Install cyclic task* e *Binary, Arithmetic, Move*.



Esempio con Lista Istruzioni:

```

;Avvio XOB 16
XOB 16
SYSWR 4014 ; Inizializza XOB 14
        1000 ; con un interrupt di 1000 ms
EXOB

COB 0
      0

... ; Programma utente
ECOB

; Interrupt ciclico
XOB 14
COM 0 32 ; con commutazione dell'uscita O 32
EXOB

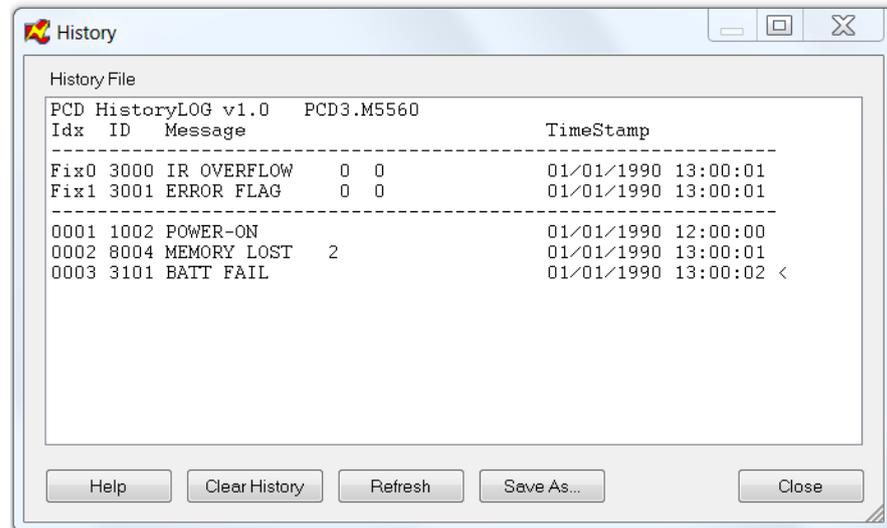
```

7.4.3 Tabella Storica

Nella *Tabella Storica (PCD History Table)* vengono registrati tutti gli errori che si verificano a livello hardware e software. I messaggi storici vengono sempre aggiunti a questo elenco, anche se è programmato il gestore XOB associato. Esaminare questo elenco nel caso in cui sia accesa la lampada *Error* del PCD. Per visualizzare la tabella storica, attivare il configuratore *Online* e premere il pulsante *History*.



Online Configurator



7.4.4 Descrizione degli XOB

XOB 0: Caduta di tensione nel rack principale

Il controllo di tensione nel modulo di alimentazione del rack principale ha rilevato una caduta di tensione eccessiva. Tutte le uscite vengono resettate, viene chiamato il blocco XOB 0 e il PCD viene posto in stato Halt.

Viene richiamato il blocco XOB 0 e tutte le CPU vengono poste in stato HALT. Il tempo che intercorre tra il momento in cui viene chiamato il blocco XOB 0 e il momento in cui le CPU vengono poste in stato HALT è di circa 5 ms. Durante questo tempo, il blocco XOB 0 continua l'elaborazione, in modo da poter salvare i dati.

XOB 1: Caduta di di tensione nel rack di espansione

Il controllo di tensione nel modulo di alimentazione del rack di estensione ha rilevato una caduta di tensione eccessiva. In questo caso tutte le uscite del rack di estensione vengono impostate a livello basso entro 2ms e viene chiamato il blocco XOB 1.

Se le uscite di questo rack di espansione "morto" continuano ad essere gestite (attivate, disattivate o interrogate) dal programma utente in una qualsiasi CPU, verranno richiamati anche i blocchi XOB 4 e/o XOB 5.

XOB 2: Batteria guasta o scarica

Batteria scarica, guasta o assente. Le informazioni negli indicatori (flag) e registri non volatili, oppure il programma utente in RAM così come l'orologio hardware potrebbero risultare alterati. La segnalazione di batteria scarica potrebbe essere indicata anche dopo un periodo prolungato di non-utilizzo del PCD. Gli stessi sintomi potrebbero essere indicati anche in caso di PCD nuovo, mai utilizzato in precedenza.

XOB 4: Errore di parità sul bus indirizzi

Il blocco XOB 4 può essere chiamato solo se il PCD è dotato di rack di espansione. Il circuito di controllo del bus indirizzi ha segnalato un errore di parità. Questo può essere causato da un guasto sul cavo, da un difetto sul rack di espansione o su un modulo di espansione bus, oppure semplicemente dal fatto che il rack di espansione indirizzato non è presente. In caso di guasto, potrebbe essere visualizzato un elemento errato.

XOB 5: Nessuna risposta dal modulo I/O

I moduli di ingresso e uscita del PCD devono inviare un segnale di risposta alla CPU che li ha indirizzati. Se questo segnale non viene inviato, viene chiamato il blocco XOB 5. Questo avviene generalmente quando il modulo non è presente, ma può avvenire anche in caso di decodifica errata dell'indirizzo sul modulo.

Sui PCD1/2/3, questo meccanismo non è implementato.

XOB 7: Sovraccarico di sistema

Il meccanismo di attesa per i blocchi XOB con livelli di priorità 2 o 3 è sovraccaricato. Se un XOB di livello 2 o 3 viene elaborato nello stesso istante di un XOB con priorità più elevata (livello 4), il blocco XOB con priorità più bassa viene posto in attesa finché non è terminata l'elaborazione del blocco XOB con priorità più alta. Quando la coda di attesa è piena, viene chiamato il blocco XOB 7.

XOB 8: Codice istruzioni non valido

La CPU ha rilevato un codice istruzione non valido. Questo si può verificare in caso di firmware vecchio che non supporta l'istruzione, o in caso di programma editato in modo errato utilizzando il debugger S-Bug.

Gli errori più frequentemente introdotti in questo modo sono: chiamata a blocchi non esistenti; istruzione di fine blocco mancante; salti di programma alla seconda riga di una istruzione multi-riga; salto da un blocco all'interno di un altro blocco ecc.

XOB 9: Troppi rami attivi (Graftec)

Sono stati attivati simultaneamente più di 32 rami Graftec in un Blocco Sequenziale (SB). Ovviamente, si possono programmare più di 32 rami paralleli in un singolo SB, tuttavia, solo 32 di questi possono essere eseguiti simultaneamente.

XOB 10: Più di 7 (31) chiamate nidificate a PB/FB

I blocchi PB e FB possono essere nidificati fino a 7 (o 31) livelli di profondità. Una ulteriore chiamata, (chiamata all'8° o 32° livello) determina l'esecuzione dell'XOB 10. La chiamata all'8°/32° livello non viene eseguita.

XOB 11: Superamento tempo di supervisione COB

Se la seconda linea di una istruzione COB indica un tempo di supervisione (in 1/100 di secondo) e il tempo di elaborazione del COB supera questa durata definita, viene chiamato il blocco XOB11. Il tempo di elaborazione COB è il tempo che può intercorrere tra le istruzioni COB ed ECOB. Lo scopo originale di questo tempo di supervisione era quello di poter scoprire immediatamente e quindi rimuovere eventuali blocchi o ritardi nel programma utente derivanti da errori di programmazione (loop di attesa, loop di conteggio troppo lunghi). In altri termini, si tratta di un "watchdog software". Come accennato in precedenza, i loop di attesa e conteggio (salti di programma) non sono consigliati. Questo minimizza la possibilità di blocco dei programmi utente. In ogni caso, anche nei programmi strutturati correttamente, si possono programmare uno o più COB con calcoli matematici molto lunghi ecc. che determinano lunghi tempi di esecuzione, per cui altri blocchi contenenti solo funzioni di supervisione e controllo possono essere ritardati.

Se scade il tempo di supervisione definito per questo lungo programma di calcolo, il COB viene abbandonato e il programma prosegue a partire dall'inizio del COB successivo. Il "punto di abbandono" viene automaticamente memorizzato insieme allo stato dell'ACCU.

Quando viene nuovamente richiamato il COB originale, questo continua a partire dall'indirizzo di abbandono +1. Se si utilizza questa tecnica, non si dovrebbe programmare il blocco XOB 11, altrimenti si perderebbe tempo quando il timeout non è causato da un errore.

Nel paragrafo "Altre tecniche di programmazione" viene spiegata un'altra tecnica di programmazione (timeslice).

XOB 12: Superamento capacità del registro indice

La dimensione del Registro Indice è di 13 bit (da 0 a 8191). Questo è sufficiente per fare riferimento agli indirizzi di tutti gli elementi.

Se un programma contiene un elemento indicizzato che non rientra nel suo campo di indirizzi, viene chiamato il blocco XOB 12.

Ad esempio, viene utilizzato come riferimento la Flag Indicizzata 8000 e il Registro Indice contiene 500, per cui l'indirizzo risultante risulterebbe 8500, che è al di fuori del campo indirizzi delle Flag 0..8191.

XOB 13: Attivazione flag di ERRORE

Molte istruzioni del repertorio istruzioni PCD possono attivare la flag di Errore; vedere "Manuale delle Istruzioni", elementi flag.

Nel caso in cui si verifichi un errore, oltre ad attivare la flag di Errore, viene anche chiamato il blocco XOB 13 che consente di effettuare gli aggiustamenti del caso (allarme, messaggio di errore su stampante, ecc.). Il blocco XOB 13 viene sempre chiamato quando si attiva la flag di errore, indipendentemente dal fatto che l'errore stesso sia stato causato da un calcolo, da un trasferimento dati o errori di comunicazione.

Se per la flag di Errore è richiesta una diagnosi più precisa, si può chiamare in modo condizionato un blocco PB (o FB) dopo ogni istruzione in grado di attivare la flag di Errore.

Esempio:

```

...
DIV    R 500    ; valore 1
        R 520    ; valore 2
        R 550    ; risultato
        R 551    ; resto
CPB    E 73     ; se errore chiama PB 73 ....
...
PB     73      ; divisione per zero
SET    O 99
INC    C 1591
EPB
...

```

Il blocco PB 73 viene chiamato dopo una divisione per zero ed attiva l'Uscita 99, che indica appunto una condizione di divisione per zero. Il contatore C 1591 conteggia il numero di volte in cui si verifica questo evento.

Anche il blocco XOB 13 dovrebbe essere programmato, ma può essere lasciato vuoto.

Se non è programmato, quando si attiva il flag di errore, si accende anche la lampada di errore sul pannello frontale della CPU e questo potrebbe non essere desiderato.

**IMPORTANTE:**

La flag di Errore e le altre flag di stato aritmetiche (Positivo, Negativo, Zero) vengono attivati in caso di eventi o stati particolari, e se lo si desidera, possono essere elaborati immediatamente, dal momento che queste flag di stato si riferiscono sempre all'ultima istruzione eseguita che li può influenzare.

Ad esempio, se dopo la divisione per zero indicata nel caso precedente venisse eseguita una addizione corretta, la flag di errore verrebbe disattivata.

XOB 14, 15: XOB di interruzione ciclica

I blocchi XOB 14 e 15 vengono richiamati periodicamente con una frequenza variabile da 10 ms a 1000 s. Tale frequenza può essere definita con l'istruzione SYSWR.

XOB 16: Partenza a freddo

XOB 16 è il blocco che gestisce la partenza a freddo, viene elaborato all'accensione del PCD, oppure quando quest'ultimo riceve un comando di ripartenza a freddo dall'apparecchio di programmazione. Il blocco XOB 16 può essere utilizzato per inizializzare tutti i tipi di informazioni prima di elaborare il programma. Una volta terminato il blocco XOB 16, il programma inizierà ad elaborare i COB in ordine crescente di numero, senza mai ritornare al blocco XOB 16 stesso.

XOB 16 non può essere riavviato dal programma utente. Nel caso in cui si debba eseguire una particolare azione sia da parte di un COB, che durante l'inizializzazione, tale azione deve essere scritta in un blocco PB o FB richiamabile sia da XOB 16 che dal COB in questione.

XOB 16 ha un proprio registro *Indice* separato dai registri indice usati dai COB

XOB 17, 18, 19: Richiesta interruzione tramite S-Bus

Questi tre XOB possono essere utilizzati come routine di interrupt. E' possibile iniziare ad elaborarli attraverso il bus di comunicazione S-Bus. A questo scopo si può utilizzare l'interruzione SYSWR oppure la funzione Fupla FBox *Special, Execute XOB* (FBox Speciale, Esecuzione XOB).

XOB [20, 21, 22, 23](#), 25: XOB20 & XOB 25: Gestione ingressi di interrupt

Il blocco XOB 20...25 viene chiamato quando sull'ingresso di interrupt INB1 o INB2 del PCD viene rilevato un fronte di salita (per ulteriori dettagli fare riferimento al manuale hardware Saia PCD).

[XOB 25, 26, 27, 28, 29](#) XOB 25 a 29 : XOB di Interruzione ciclica.

I blocchi XOB 25...29 vengono richiamati periodicamente con una frequenza variabile da 10 ms a 1000 s. Tale frequenza può essere definita con l'istruzione SYSWR.

XOB 30: Perdita del collegamento master-slave con moduli RIO

Il collegamento viene verificato dopo ogni messaggio inviato dalla stazione master ad una stazione slave. Se la verifica dà esito negativo la CPU master chiama il blocco XOB 30. Questo si verifica, ad esempio, quando una stazione viene scollegata dalla rete in online o viene spenta.

7.5 Blocchi Sequenziali (da SB 0 a 96)

I blocchi sequenziali sono rappresentati da un insieme di cosiddetti Passi e Transizioni.

In un passo viene eseguita una parte del programma, mentre in una transizione si attende che si verifichi la condizione necessaria per proseguire con il passo successivo.

I blocchi sequenziali sono creati con un editore speciale. Tale editore è denominato S-Graf e i file prodotti hanno estensione *.sfc. L'editore Graftec è spiegato nel prossimo capitolo. Esso rappresenta uno strumento eccellente quando si devono programmare attività che devono essere trattate in maniera sequenziale.

I blocchi sequenziali possono essere richiamati da un qualsiasi altro blocco.

7.6 Tabella riassuntiva

Servizio	Media	Operando	Note
Cyclic Organization Block (<i>Blocco ad Organizzazione Ciclica</i>)	COB	0...31	Minimo 1 COB per programma
Programme Block (<i>Blocco Programma</i>)	PB	0...999	Sotto programmi chiamati da un COB, PB,FB,SB o XOB
Function Block (<i>Blocco Funzione</i>)	FB	0...1999	Funzione con parametri chiamati da un COB, PB,FB,SB o XOB
Sequential Block (<i>Blocco Sequenziale</i>)	SB	0...95	Sotto programmi sequenziali chiamati da un COB, PB o FB (SB, XOB)
Step (<i>Passo</i>)	ST	0...5999	
Transitino (<i>Transizione</i>)	TR	0...5999	

8	PROGRAMMAZIONE GRAFTEC	3
8.1	Blocchi Sequenziali (da SB 0 a 95)	4
8.2	Struttura Generale di un Blocco Sequenziale (SB)	5
8.2.1	Regole per il collegamento di Passi e Transizioni	5
8.2.2	Transizioni (TR 0..5999)	6
8.2.3	Passi (ST 0..5999)	7
8.2.4	Proprietà dei passi e delle transizioni	8
8.2.5	Strutture Tipiche dei Blocchi Sequenziali	9
8.3	Creazione di un progetto Graftec	10
8.3.1	Creazione di un nuovo progetto	10
8.3.2	Aggiunta di un file Fupla o IL	10
8.3.3	Chiamata del blocco SB da un COB	11
8.3.4	Aggiunta di un file Graftec	11
8.3.5	Navigatore di Pagine, aggiunta di un SB	12
8.4	Editazione della struttura Graftec	13
8.4.1	Scrittura di una semplice sequenza	13
8.4.2	Creazione di un ricircolo (Loop)	13
8.4.3	Opzione smart cursor (Cursore Intelligente)	13
8.4.4	Scrittura di un Task Alternativo (OR)	14
8.4.5	Chiusura di un Task Alternativo	14
8.4.6	Scrittura di un task simultaneo (AND)	14
8.4.7	Chiusura di un Task simultaneo	14
8.4.8	Aggiunta di un commento	14
8.4.9	Inserimento di una sequenza	15
8.4.10	Cancellazione di una Sequenza	15
8.4.11	Copia/Incolla di una sequenza	16
8.5	Scrittura del primo Blocco Sequenziale	17
8.5.1	Creazione della Struttura Graftec	17
8.5.2	Scelta dell'editore: IL o Fupla (S-Edit o S-Fup)	18
8.5.3	Preparazione dei Simboli	19
8.5.4	Programmazione del passo iniziale, caricamento di un contatore	19
8.5.5	Programmazione di una transizione, in attesa del segnale di partenza	19
8.5.6	Programmazione di un passo, attivazione di un'uscita e partenza di un temporizzatore	20
8.5.7	Attesa temporizzatore	20
8.5.8	Disattivazione di un'uscita quando un temporizzatore raggiunge il valore 0	20
8.5.9	Decremento di un contatore	21
8.5.10	Task alternativi	21
8.6	Costruzione (Build) e debugging del programma	22
8.6.1	Finestra Messaggi	22
8.6.2	Strumenti Online	22
8.7	Come strutturare un programma Graftec in pagine	23
8.7.1	Regole per l'uso delle pagine	23
8.7.2	Creazione di una nuova pagina	24
8.7.3	Apertura di una pagina	24
8.7.4	Espansione di una pagina	24
8.7.5	Navigatore Blocchi	25
8.8	Modelli Graftec	26

8-2

8.8.1	Creazione di un modello.....	26
8.8.2	Importazione di modelli.....	27

8 Programmazione Graftec

Saia PG5 "Graftec" è basato sullo standard Francese Grafcet NF C-03-190 e IEC 848, ma contiene alcune differenze e miglioramenti. E' conosciuto anche come "Schema per Funzioni Sequenziali" (SFC).

Grafcet è indipendente dalla tecnologia usata per la sua implementazione. In particolare, standardizza la rappresentazione di processi sequenziali utilizzando un numero limitato di simboli grafici governati da poche semplici regole. Uno schema Grafcet è costituito da *passi* che definiscono delle azioni, e *transizioni* che controllano gli eventi.

Una *sequenza* è costituita da una successione di *passi* e *transizioni* alternati. Un *passo* non viene eseguito finché la *transizione* precedente non lo consente.

L'editore Saia PG5 Graftec crea tutte le istruzioni necessarie per generare lo schema all'interno di un Blocco Sequenziale (SB).

Un'applicazione Graftec viene programmata in due fasi:

- Creazione dello schema di passi/transizioni che descrive il processo sequenziale.
- Codifica dei passi e delle transizioni con gli editor Fupla o IL, S-Fup o S-Edit.

Dopo la *Costruzione* e il *Trasferimento* del programma nel PCD, può essere osservato il funzionamento del programma durante la sua esecuzione. Questo rappresenta un notevole aiuto durante le operazioni di test e messa in servizio.

Graftec permette inoltre di suddividere una struttura di grandi dimensioni in *pagine* più piccole. Le pagine operano come uno zoom che permette di rappresentare il processo con il livello di dettaglio desiderato.

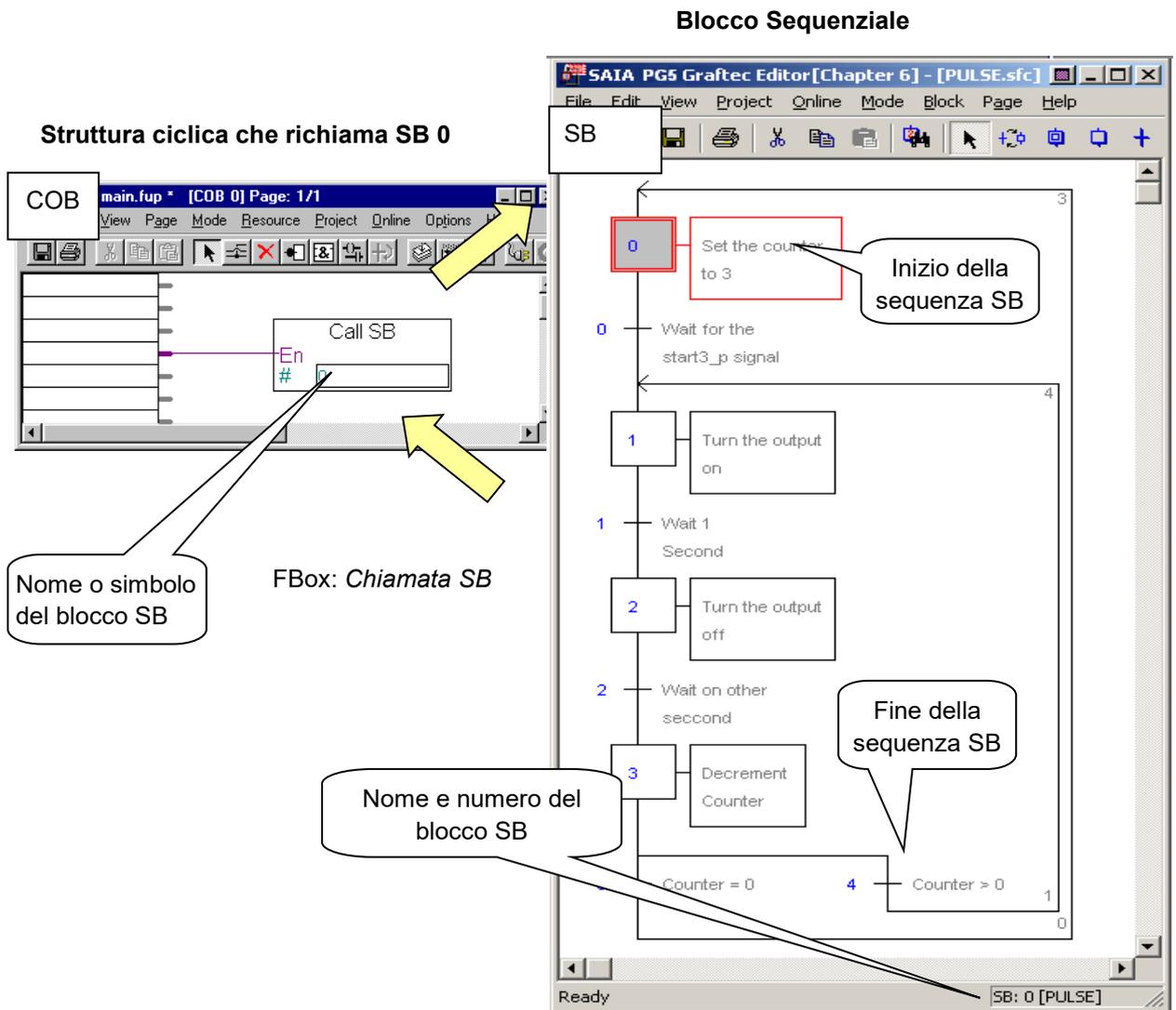
L'esecuzione di un programma Graftec è puramente sequenziale e segue le regole Grafcet. Ne deriva una velocità di esecuzione ottimizzata con tempi di reazione estremamente rapidi. Anche se il programma contiene numerosi *passi* e *transizioni*, vengono eseguite solo le transizioni attive. I tempi di esecuzione delle altre parti cicliche del programma non sono influenzate neppure in caso di programma Graftec di grandi dimensioni.

8.1 Blocchi Sequenziali (da SB 0 a 95)

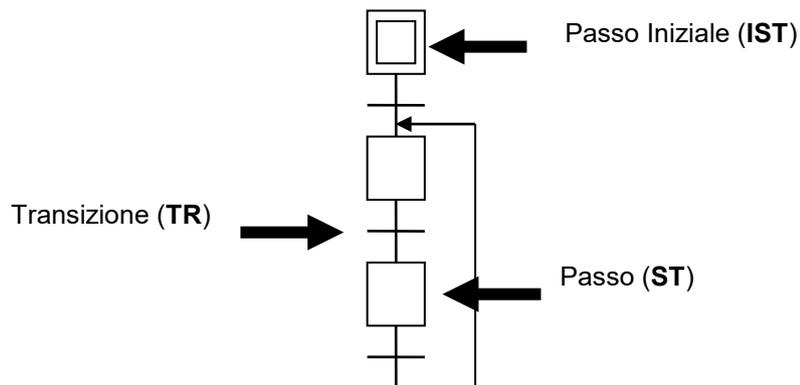
Poiché tali eventi hanno una durata indeterminata, non è possibile valutare il tempo di ciclo dei programmi sequenziali. E' perciò importante separare completamente i programmi ciclici dai programmi sequenziali.

L'attesa di un evento sequenziale non deve mai bloccare l'esecuzione continua dei programmi ciclici. Per soddisfare questo requisito, i programmi sequenziali vengono inseriti all'interno di una delle strutture SB che possono essere richiamate in ciascun ciclo di programma.

Se il programma sequenziale inserito all'interno di un blocco SB è in attesa di un evento, il PCD interrompe l'elaborazione del blocco SB e prosegue con l'elaborazione dei programmi ciclici. Il blocco SB verrà richiamato nuovamente durante il ciclo di programma successivo.



8.2 Struttura Generale di un Blocco Sequenziale (SB)



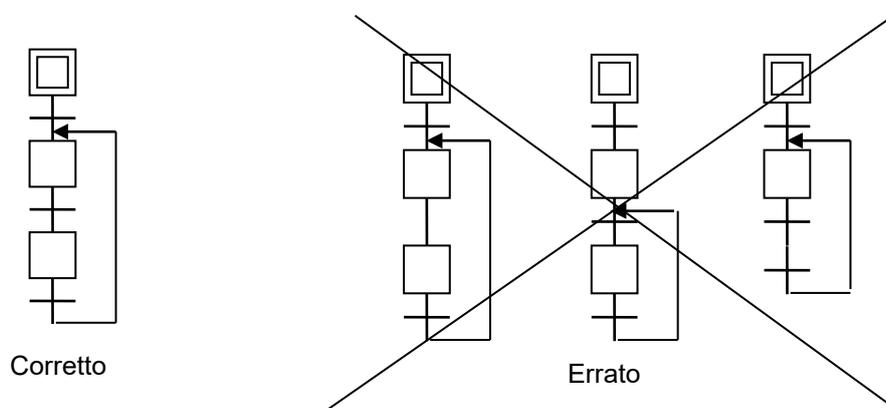
L'editore Graftec (S-Graf) permette di creare un SB utilizzando passi e transizioni contenenti codice in Lista Istruzioni o codice grafico Fupla.

Un Blocco Sequenziale (SB) inizia con un Passo Iniziale, indicato con il simbolo di un doppio riquadro. Questo rappresenta l'inizio del programma sequenziale, che viene eseguito alla prima chiamata del blocco SB (partenza a freddo).

La struttura deve sempre essere chiusa in un loop.

8.2.1 Regole per il collegamento di Passi e Transizioni

La struttura di un SB ha una sintassi semplice ma rigorosa. In particolare, un blocco sequenziale inizia sempre con un passo iniziale, seguito da alternanze di Transizioni e Passi. Due Passi o due Transizioni non possono mai essere collegati direttamente.



8.2.2 Transizioni (TR 0..5999)



Il processo Graftec è controllato dal codice interno alle transizioni, che rimangono attive finché non viene rilevato un evento, ad esempio il cambio di stato di un ingresso, uscita, o flag, oppure la valutazione di una espressione logica.

Se il programma è scritto in Lista Istruzioni, la transizione esegue il passo successivo solo se l' *accumulatore* (ACCU) è a livello alto (1) al termine della transizione stessa.

Se il programma è scritto in Fupla, la transizione esegue il passo successivo solo se l'ingresso dell' FBox *ETR* è 1.

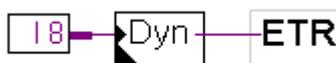
Se queste condizioni non sono soddisfatte al termine della transizione, quest'ultima rimane attiva e viene controllata ripetutamente finché non si verifica la condizione attesa.

Esempio: Rilevamento del fronte di salita di un segnale di ingresso

Programma IL

```
STH    I 8
DYN    F 80
```

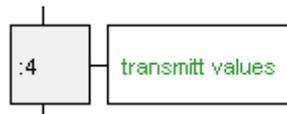
Programma Fupla



Nota:

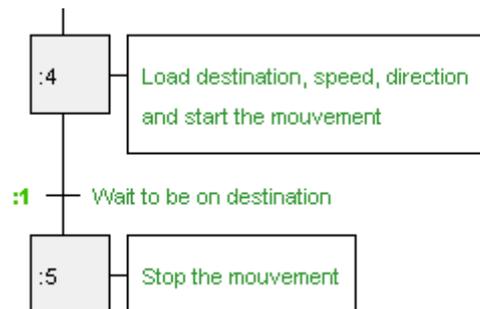
Per le transizioni in Lista Istruzioni, l' ACCU è sempre a livello alto (1) all'inizio di una transizione o di un passo. Quindi, tutte le istruzioni che dipendono dal valore dell'ACCU, vengono sempre eseguite, e le transizioni vuote, vengono sempre soddisfatte.

8.2.3 Passi (ST 0..5999)



I passi contengono i programmi che rappresentano le azioni del processo: commutazione on/off di uscite, flag, calcoli, caricamento di valori in un contatore, ecc.

Esempio: Controllo di un asse motorizzato di una macchina.



Si definisce la posizione di destinazione, la velocità e la direzione del movimento, quindi si avvia il movimento. Queste operazioni vengono eseguite una sola volta, quindi possono essere inserite in un passo.

Quindi si controlla il movimento, e si attende il raggiungimento della posizione di destinazione. La posizione attuale viene confrontata con la posizione di destinazione. Questa operazione deve essere eseguita ripetutamente, quindi viene inserita in una transizione. Raggiunto il punto di destinazione, la transizione termina con l'ACCU o con l'FBox ETR, a livello alto, per cui la transizione è completata e viene eseguito il passo successivo.

Il passo successivo arresta il motore nella posizione di destinazione. Anche questa operazione viene eseguita una volta sola, e quindi viene inserita in un passo.

Nota:

Un passo privo di programma cede il controllo direttamente alla transizione successiva. Un passo viene eseguito una sola volta, contrariamente alle transizioni che vengono eseguite periodicamente.

L'intera struttura Graftec inizia con un Passo Iniziale, rappresentato da un doppio riquadro. Questo è l'inizio di un processo sequenziale che viene eseguito alla prima chiamata del blocco SB, dopo una partenza a freddo o dopo l'accensione.



8.2.4 Proprietà dei passi e delle transizioni

Selezionando un passo o una transizione nella struttura Graftec con il mouse, è possibile visualizzare la seguente finestra informativa, attraverso il comando *Block, Properties (Blocco, Proprietà)*.

General	
(Name)	SB_0.ST_5
Number	
Comment	Stop the mouvement
Type	Step
Scope	Local
Editor	No code editor

Name:	Nome simbolico del passo o della transizione.
Number:	Numero del passo o della transizione. Per default questo campo è vuoto; questo significa che il valore verrà assegnato dinamicamente durante l'operazione di Costruzione (<i>Build</i>). Se necessario, si può definire un numero; sono disponibili 2000 o 6000 passi e transizioni in base al tipo di PCD.
Comment:	Testo di commento libero, visualizzato alla destra del passo o della transizione.
Type:	Step (<i>Passo</i>) o Transition (<i>Transizione</i>).
Scope:	Ambito del Simbolo (Locale o Globale). Se Globale, è possibile accedere al nome del simbolo da altri file, ma questo non è normalmente necessario per i passi e le transizioni.
Editor:	IL (Lista Istruzioni), oppure FUPLA (Function Block Diagram).

8.2.5 Strutture Tipiche dei Blocchi Sequenziali

Sequenza Semplice

La sequenza semplice comprende un'alternanza di passi e transizioni. Non ci possono essere due passi o transizioni di seguito, nello stesso ramo.

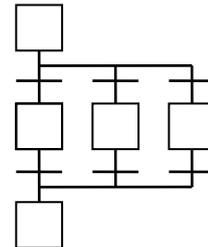


Rami alternativi (OR)

La ramificazione alternativa è la scelta di una sequenza tra varie possibilità.

Le transizioni vengono eseguite da sinistra a destra, e la prima transizione che presenta una condizione 'vera' determina quale sequenza deve essere elaborata. La ramificazione alternativa inizia sempre con un passo che si dirama in un certo numero di transizioni e termina con una inversione di tale struttura: un certo numero di transizioni si incanalano in un singolo passo.

L'editore Graftec supporta fino a 32 rami. Al di sopra dei 32 rami, il PCD richiama l'XOB 9

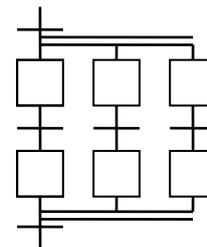


Rami simultanei (AND)

La ramificazione simultanea comprende un certo numero di sequenze che devono essere elaborate contemporaneamente.

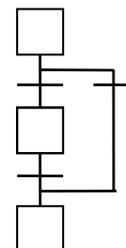
La ramificazione simultanea inizia sempre con una transizione che si dirama in un certo numero di passi e termina con una inversione di tale sequenza: un certo numero di passi si incanalano in una singola transizione di sincronizzazione.

L'editore Graftec supporta fino a 32 rami. Al di sopra dei 32 rami, il PCD richiama l'XOB 9.



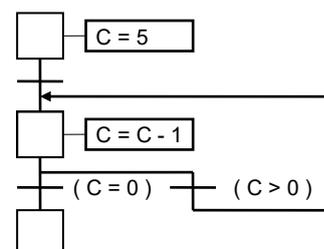
Salto di una sequenza

La ramificazione alternativa può essere utilizzata per saltare una sequenza, permettendo quindi l'elaborazione condizionale di tale sequenza.



Ripetizione di una sequenza

La ripetizione di una sequenza può essere effettuata anche con la diramazione alternativa. Ad esempio, un contatore potrebbe essere inizializzato con un numero di loop di programma. A questo punto si potrebbe inserire una semplice sequenza di lunghezza qualsiasi, decrementare il contatore e, se il contatore non ha ancora raggiunto il valore zero, il loop viene ripetuto.



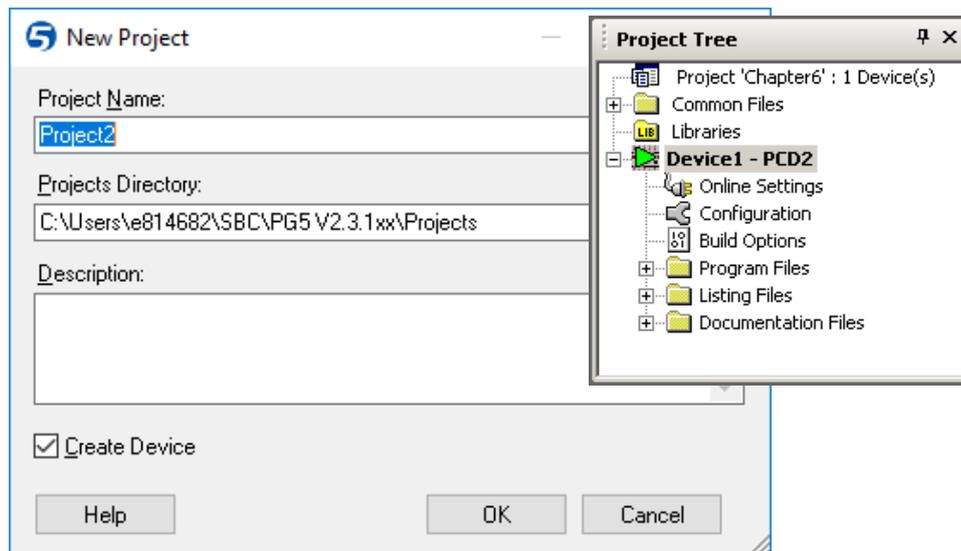
8.3 Creazione di un progetto Graftec

Per questo esempio, si crea un nuovo Progetto che contiene i file del programma Graftec.

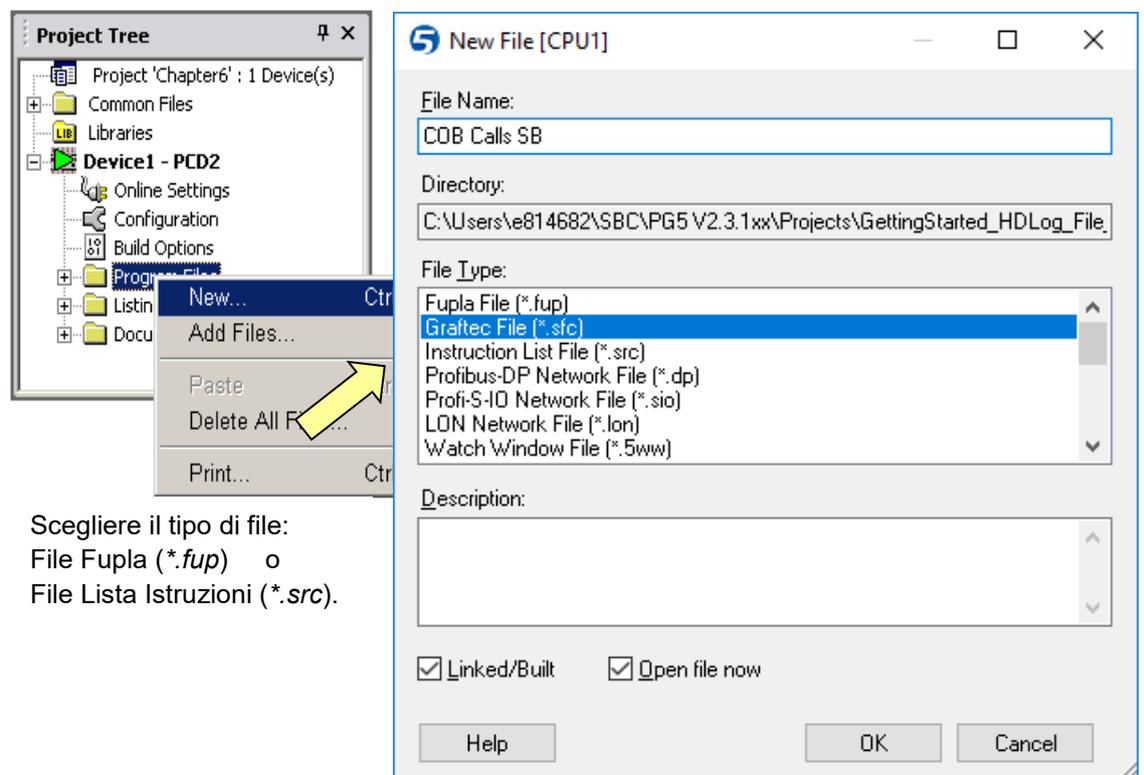
- Per la programmazione grafica, preparare un file Graftec e un file Fupla.
- Per la programmazione in Lista Istruzione, preparare un file Graftec ed un file IL ".src"

8.3.1 Creazione di un nuovo progetto

Dal *Project Manager*, usare il comando di menu *Project, New (Progetto Nuovo)*, per creare il nuovo progetto.



8.3.2 Aggiunta di un file Fupla o IL



8.3.3 Chiamata del blocco SB da un COB

In base al linguaggio scelto (IL o Fupla), chiamare il blocco SB con una istruzione CSB oppure con una istruzione *Call SB* FBox. Aprire il nuovo file e scrivere il programma come indicato qui di seguito.

Programma IL:

```
COB 1 ;inizio COB
    0

CSB 0 ;chiamata SB 0

ECOB ;fine COB
```

Programma Fupla:

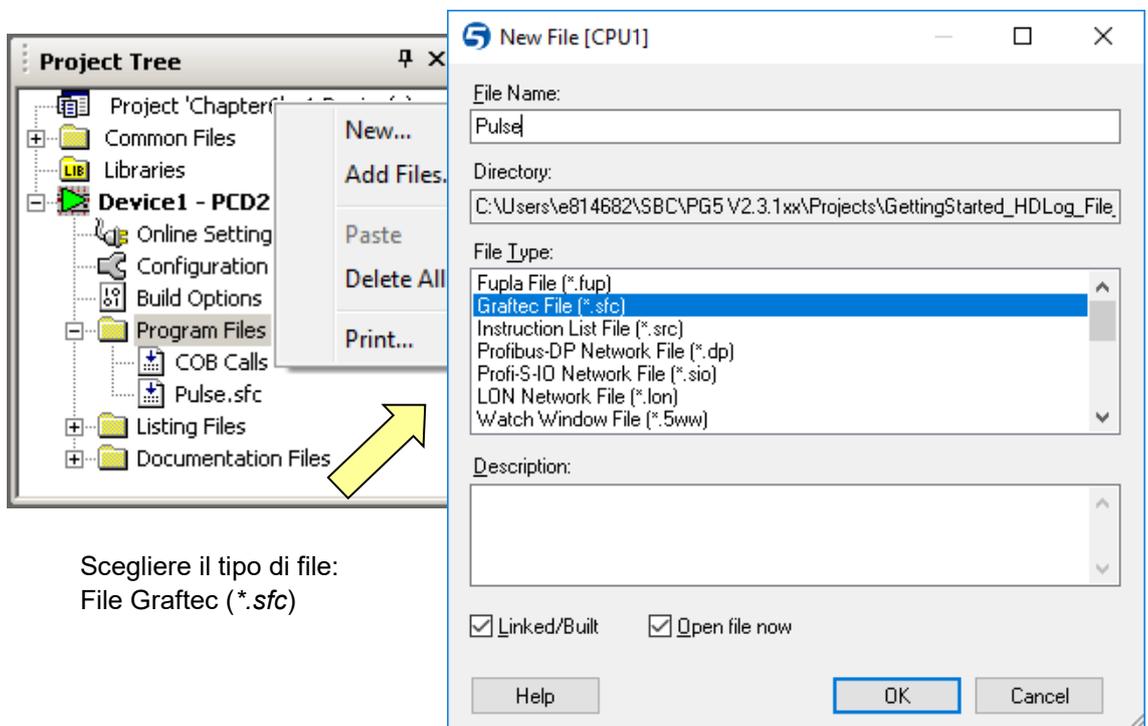


FBox: *Blocchi di Controllo, Call SB*

Il blocco SB può essere chiamato come indicato negli esempi sopra illustrati. Esiste tuttavia un modo ancora più semplice. PG5 può creare automaticamente un COB contenente le istruzioni CSB per la chiamata del blocco SB. Questo è abilitato da una opzione presente nella finestra di dialogo *Build Options* (Opzione di Costruzione), *Advanced group*, impostando *Generate SB calls a Yes*. (Questa opzione viene impostata a Yes per default.)

E' possibile creare prima il blocco SB, come descritto di seguito, e quindi aggiungere la chiamata successivamente, in modo da poter usare il nome simbolico del blocco SB al posto del numero.

8.3.4 Aggiunta di un file Graftec



8.3.5 Navigatore di Pagine, aggiunta di un SB

Quando si crea un nuovo file Graftec, l'editore crea automaticamente un blocco sequenziale contenente il passo iniziale.

All'interno di un singolo file Graftec si possono creare diversi blocchi SB. Le finestre *Page Navigator* e *Block Symbols*, permettono di visualizzare l'elenco dei blocchi SB contenuti nel file.

Se necessario, si può aggiungere un altro SB al file utilizzando il comando di menu *Block, New* (Blocco, Nuovo), quindi modificare i dettagli del blocco tramite la finestra *Properties (Proprietà)*. Questa finestra può essere utilizzata anche per modificare le proprietà del blocco SB creato all'atto della creazione di un nuovo file.

General	
(Name)	SB_2.SB_2
Number	
Comment	
Type	SB
Scope	Global

- Name:** Nome simbolico del blocco. Assegnando un nome significativo ai blocchi, si semplifica la comprensione e la manutenzione del programma.
- Comment:** Commento libero che descrive alcuni dettagli del blocco.
- Number:** Numero del Blocco. Per default, questo campo è vuoto, per cui viene assegnato dinamicamente in fase di costruzione (*Build*). All'occorrenza, è possibile assegnare direttamente un numero.
- Scope:** Ambito del nome simbolico SB (Locale o Globale). Scegliere Globale nel caso in cui sia necessario accedere al simbolo da altri file. Ad esempio, nel caso in cui debba essere chiamato da un COB definito in un altro file.

Per visualizzare la struttura Graftec di un SB, fare clic con il pulsante destro del mouse nella finestra *Page Navigator (Navigatore di Pagina)* e selezionare il comando *Open Block (Apri Blocco)* dal menu di contesto.

A questo punto, è possibile strutturare il blocco SB con i passi e le transizioni desiderate.

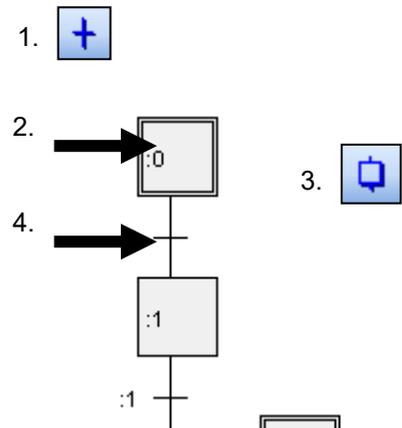
8.4 Editazione della struttura Graftec

Un nuovo file Graftec contiene sempre il passo iniziale, che viene eseguito alla prima chiamata del blocco SB. I passi e le transizioni aggiuntivi possono essere aggiunti utilizzando la tastiera o i comandi disponibili nella barra degli strumenti.



8.4.1 Scrittura di una semplice sequenza

1. Selezionare *Mixed Mode (Modalità Mista)*.
2. Posizionare il puntatore sotto il passo iniziale e fare clic con il pulsante sinistro del mouse.
3. Posizionare il puntatore sotto la nuova transizione e fare nuovamente clic con il pulsante sinistro del mouse.
4. Seguire questo formato.

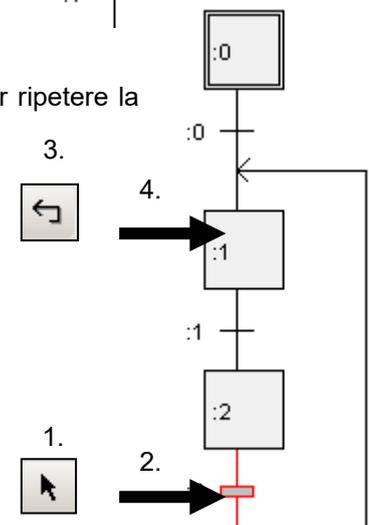


8.4.2 Creazione di un ricircolo (Loop).

Quando la sequenza termina, termina anche il blocco SB. Per ripetere la sequenza è necessario aggiungere un ricircolo.

Si ricorda che non è consentito collegare direttamente due passi o due transizioni; un loop inizia sempre dopo una transizione, e si ricollega prima di un passo.

1. Premere il pulsante *Select Mode (Seleziona Modalità)*
2. Fare clic sulla transizione prima del salto.
3. Premere il pulsante *Link Mode (Modalità Link)*
4. Fare clic sul passo a cui si desidera saltare.

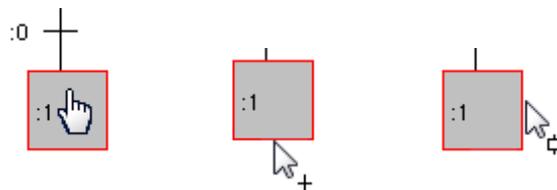


8.4.3 Opzione smart cursor (Cursore Intelligente)

Le sequenze possono anche essere editate utilizzando la modalità *smart cursor*, abilitabile impostando a *Yes* l'opzione *View, Options: Workspace, Enable smart cursor (Visualizza, Opzioni, Spazio di lavoro, Abilita Smart Cursor)*. Questa modalità cambia automaticamente la modalità di lavoro del cursore in base alla posizione del puntatore del mouse.



Smart Mode



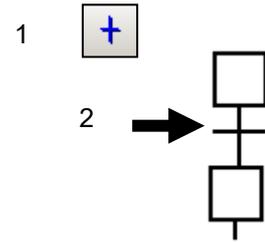
Se il puntatore del mouse si trova sopra un passo o una transizione, viene attivato il comando *Select Mode* e il puntatore del mouse assume la forma di una mano. Facendo doppio clic si apre l'editore del programma che permette di modificare il codice dell'elemento.

Portando il puntatore del mouse sul fondo di un passo o di una transizione, l'aspetto del puntatore cambia per rappresentare la transizione o il passo che verrebbero inseriti sotto, premendo il pulsante sinistro del mouse.

Spostando il puntatore del mouse sul lato destro di un passo o di una transizione, l'aspetto del puntatore cambia per indicare che verrà creato un task alternativo o simultaneo premendo il pulsante sinistro del mouse.

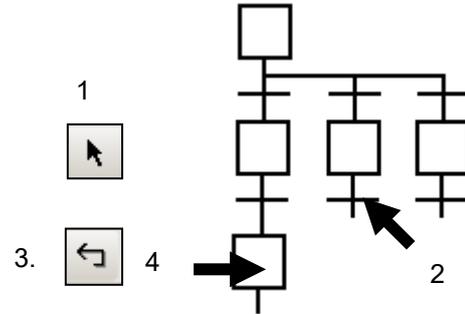
8.4.4 Scrittura di un Task Alternativo (OR)

1. Selezionare la *Modalità Transizione*
2. Fare clic su una transizione che sia già seguita da un passo
3. Ad ogni clic viene aggiunta una nuova transizione



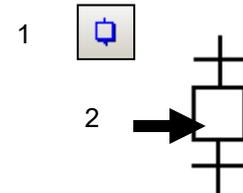
8.4.5 Chiusura di un Task Alternativo

1. Selezionare la *Modalità Select*
2. Contrassegnare la transizione che si desidera chiudere
3. Selezionare la modalità *Link*
4. Fare clic sul Passo che si desidera collegare



8.4.6 Scrittura di un task simultaneo (AND)

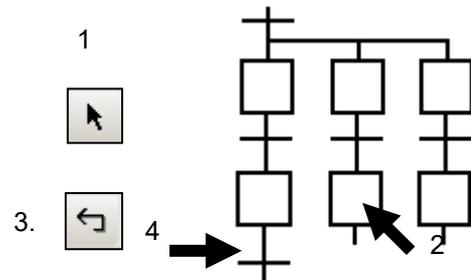
1. Selezionare la *Modalità Passo*
2. Fare clic su un passo che sia già seguito da una transizione
3. Ad ogni clic viene aggiunto un nuovo passo



8.4.7 Chiusura di un Task simultaneo

Per sincronizzare i task simultanei:

1. Selezionare la modalità *Select*
2. Contrassegnare il task che si desidera chiudere
3. Selezionare la *Modalità Link*
4. Fare clic sulla transizione che si desidera collegare



8.4.8 Aggiunta di un commento

1. Attivare la modalità *Select*
2. Fare clic su un elemento utilizzando il pulsante destro del mouse. Scegliere la finestra *Properties*
3. Inserire il commento nel campo *Comment* della finestra *Properties*

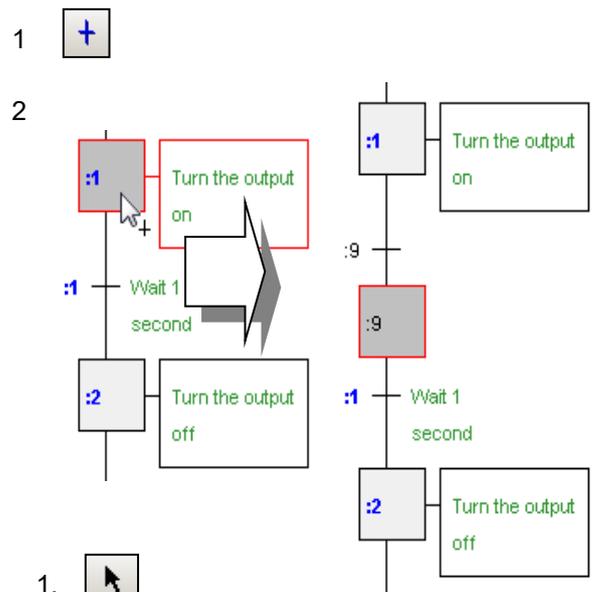
Suggerimento: Per creare un commento su due righe, inserire '\n', ad esempio:

Riga 1\nRiga 2

General	
(Name)	SB_0.ST_1
Number	
Comment	Turn input ON
Type	Step
Scope	Local
Editor	No code editor

8.4.9 Inserimento di una sequenza

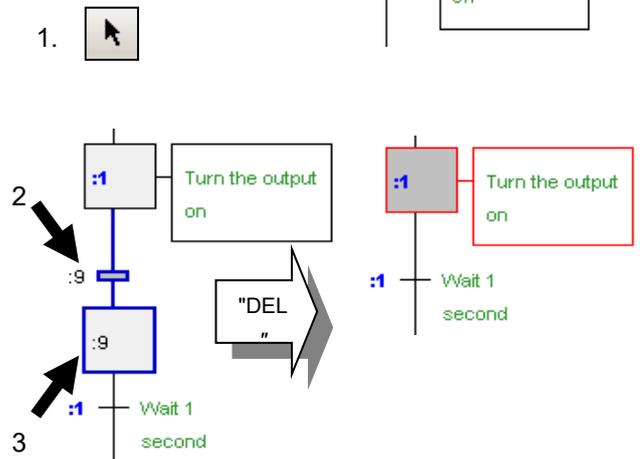
1. Selezionare la *Modalità Transizione*
2. Fare clic su un passo che sia già seguito da una transizione
3. L'Editore provvederà ad inserire una nuova Transizione ed un nuovo Passo



8.4.10 Cancellazione di una Sequenza

1. Attivare la *Modalità Select*.
2. Fare clic sulla prima transizione della sequenza
3. Fare clic sull'ultimo passo della sequenza che si desidera cancellare, tenendo premuto il tasto *Shift*.
4. Premere il tasto *Del*.

La sequenza contrassegnata non può essere cancellata nel caso in cui sia una struttura non valida.



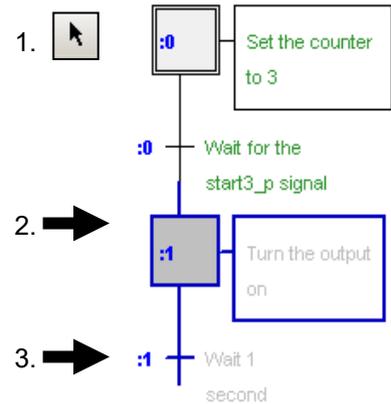
8.4.11 Copia/Incolla di una sequenza

Per copiare una sequenza nella clipboard:

1. Attivare la *Modalità Select*
2. Fare clic sul primo elemento della sequenza
3. Tenere premuto il tasto *Shift* e fare clic sull'ultimo elemento della sequenza.
4. Copiare la sequenza nella clipboard con il comando di menu *Edit, Copy (Modifica, Copia)* oppure premere *Ctrl+C*

Per incollare la sequenza dalla clipboard:

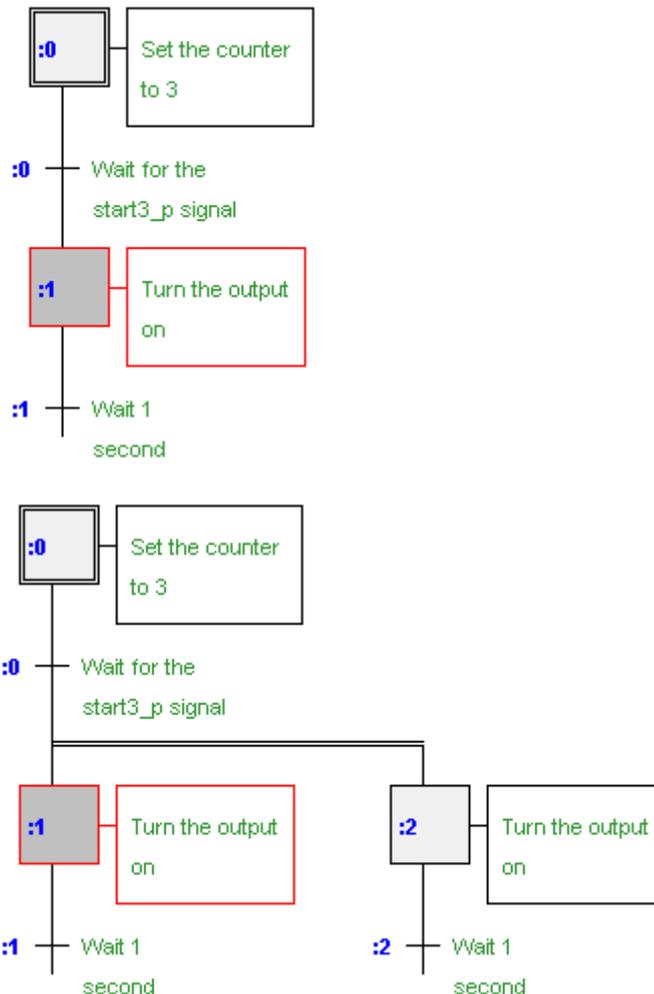
5. Attivare la *Modalità Select*
6. Fare clic sull'elemento che precede la sequenza da inserire.
7. Usare il comando di menu *Edit, Paste* o premere *Ctrl+V*



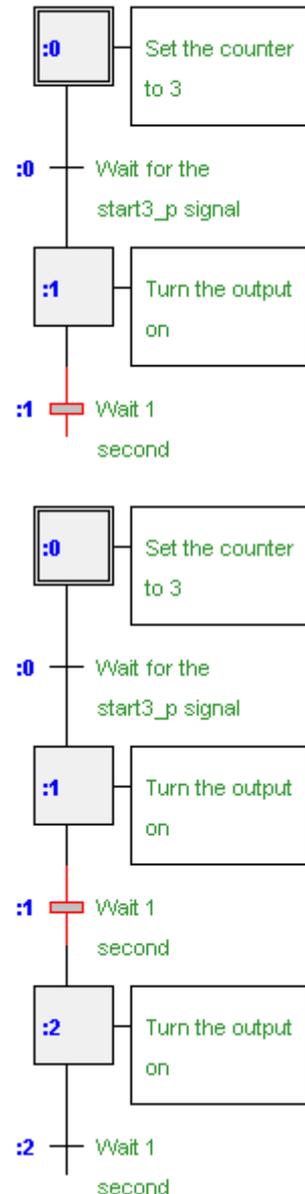
Nota:

In base al tipo di elemento di destinazione (passo o transizione) ed agli elementi da inserire, la sequenza verrà aggiunta sotto (sequenza semplice), oppure a sinistra (sequenza alternativa) dell'elemento selezionato.

Inserimento di un passo



Inserimento di una transizione

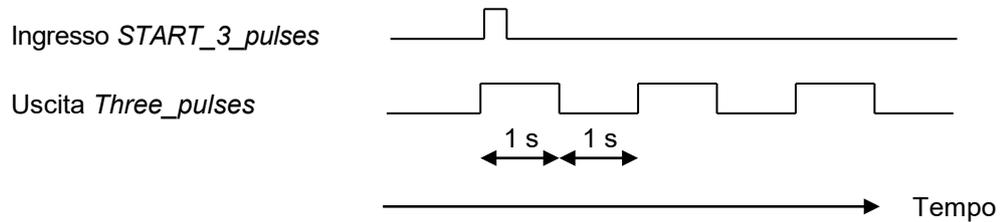


8.5 Scrittura del primo Blocco Sequenziale

Obiettivo:

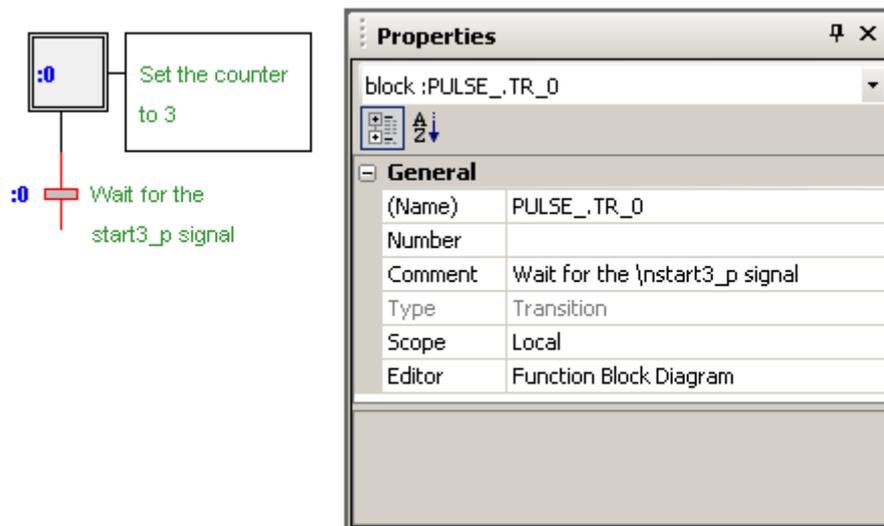
Realizzeremo un programma che faccia lampeggiare per tre volte un'uscita digitale `O_33` (*Three_pulses*) ad ogni attivazione dell'ingresso `I_2` (*Start_3_pulses*).

Diagramma di Temporizzazione

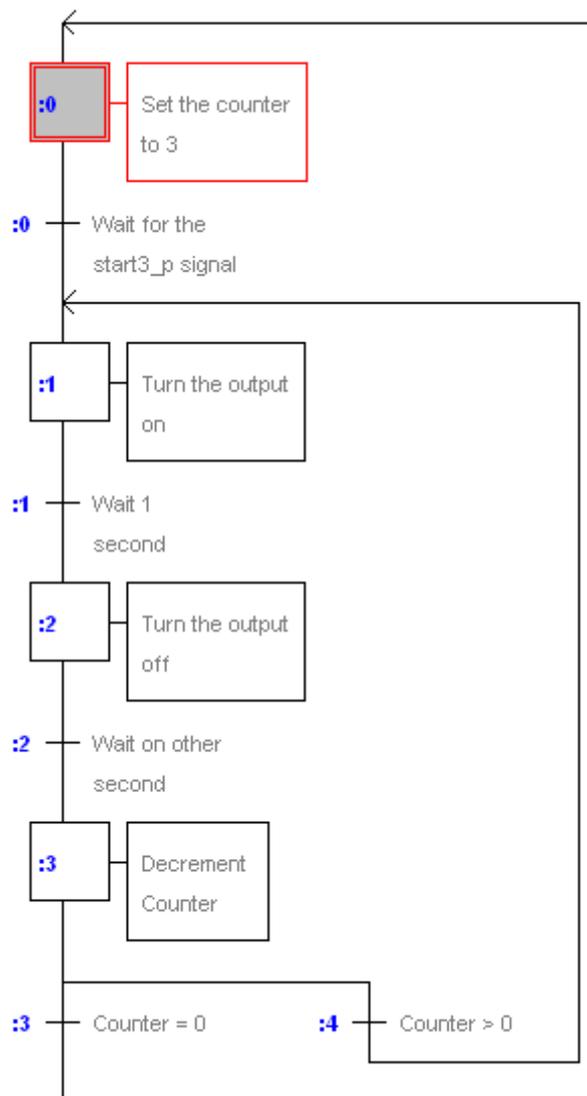


8.5.1 Creazione della Struttura Graftec

Si inizia sempre con il passo iniziale che rappresenta il punto di partenza. Questo provvederà ad inizializzare il contatore. (Se questo non viene usato, può rimanere vuoto, senza codice o commento.) Quindi, si attende il segnale *Start_3_Pulses*. Scrivere la transizione come indicato qui di seguito ed inserire un commento nella finestra *Properties* (*Proprietà*).



Una volta avviata la sequenza, impostiamo l'uscita *Three_pulses* a livello alto per 1 secondo, quindi la impostiamo a livello basso per 1 secondo. Ripetiamo questa operazione per tre volte, quindi ripetiamo l'intera sequenza incluso il passo iniziale.

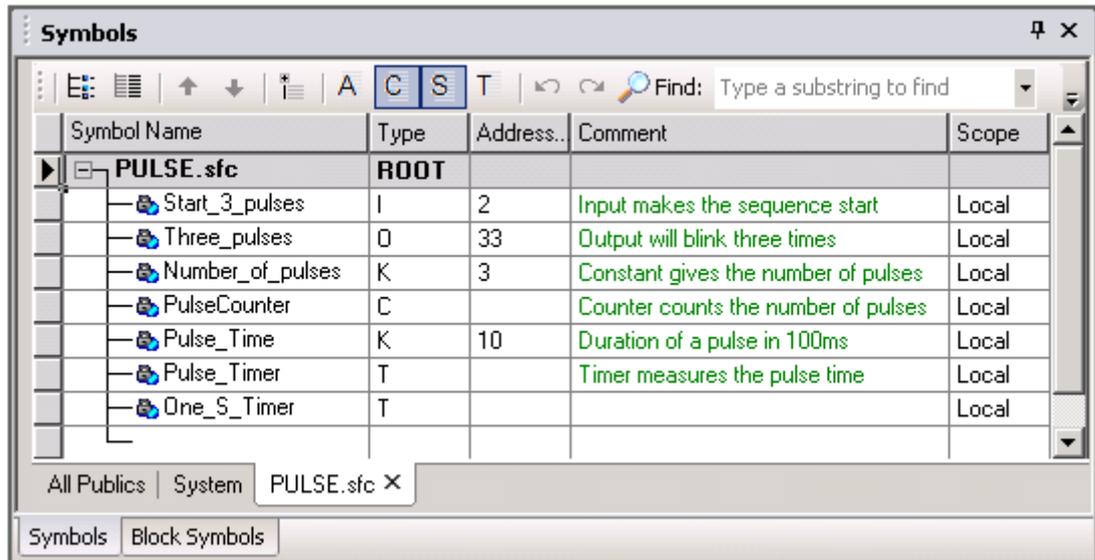


8.5.2 Scelta dell'editore: IL o Fupla (S-Edit o S-Fup)

Ora che è stata creata la struttura Graftec, non rimane che scrivere il codice per ciascun passo e transizione, utilizzando l'editore *Lista Istruzioni* (S-Edit) oppure l'editore *Function Block Diagram* (S-Fup). La scelta di default dell'editore può essere definita nella finestra di dialogo *Options, Code Editor, Default editor* (*Opzioni, Editore del Codice, Editore di Default*).

8.5.3 Preparazione dei Simboli

Per prima cosa, è necessario dichiarare tutti i dati tramite l'Editore dei Simboli, assegnando i nomi simbolici, i tipi, gli indirizzi ed i commenti come illustrato nella figura seguente:



8.5.4

Aprire il passo iniziale ed aggiungere il codice necessario per caricare la costante *Number_of_pulses* (3) nel contatore *PulseCounter*. Fare doppio clic sull'elemento da editare e scegliere l'editore *IL Instruction List* oppure *Function Block Diagram* (Fupla)

Programma Fupla:

Usare FBox: *Contatory*, *Contatory (Graftec)*, *Load Counter*

Importante: Non utilizzare temporizzatori o contatori da altre famiglie riservate per programmi ciclici.



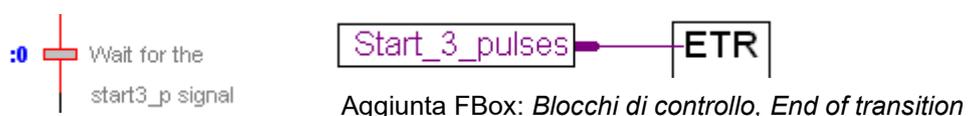
Programma in Lista Istruzioni:

```
LD    PulseCounter      ;inizializzazione contatore
      Number_of_pulses
```

8.5.5 Programmazione di una transizione, in attesa del segnale di partenza

Una transazione viene rielaborata ripetutamente finché l'ingresso dell' FBox ETR non viene rilevato a livello alto (Fupla), o finché l'ACCU non viene rilevato a livello alto (IL), al termine della transizione. La transizione 0 attende che l'ingresso *Start_3_pulses* commuti a livello alto.

Programma Fupla:



Programma in Lista Istruzioni:

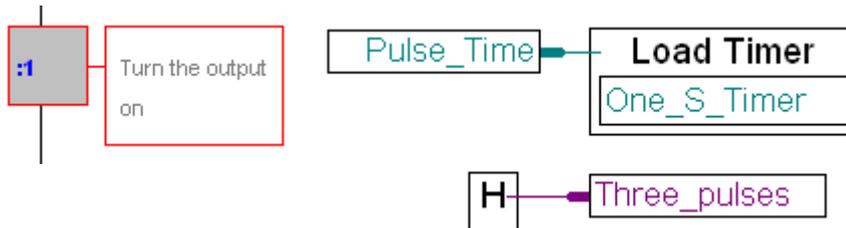
```
STH   Start_3_pulses   ;Start High - set the ACCU to the state
                          ;of input Start_3_pulses
```

8.5.6 Programmazione di un passo, attivazione di un'uscita e partenza di un temporizzatore

Questo passo attiva l'uscita e carica il temporizzatore, quindi continua con la transizione successiva che attende finché il temporizzatore non raggiunge il valore 0.

Programma Fupla:

I temporizzatori ed i contatori nella libreria standard Fupla non sono previsti per i blocchi SB, mentre sono previsti per i COB che vengono eseguiti ciclicamente. E' necessario quindi utilizzare le funzioni della famiglia *Graftec* ideate specificamente per i blocchi SB. Queste funzioni possono essere caricate in un passo, ed interrogate successivamente in una transizione.



Programma in Lista Istruzioni:

```
SET   Three_pulses      ;attivazione uscita
LD    One_S_Timer       ;partenza temporizzatore
      Pulse_Time
```

8.5.7 Attesa temporizzatore

Programma Fupla: Fbox: - *Temporizzatori, Temporizzatori (Graftec), Timer is zero*
- *Blocchi di controllo, End of transition*



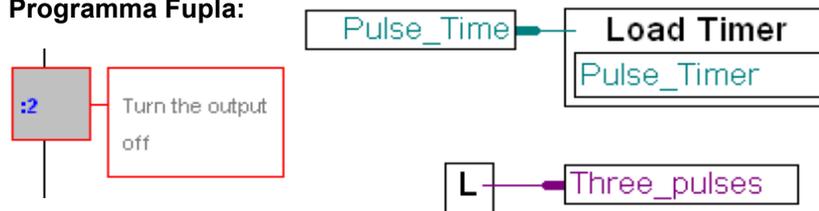
Programma in Lista Istruzioni:

```
STL   One_S_Timer      ;Imposta ACCU a livello alto se il
                        ;temporizzatore è a 0
```

8.5.8 Disattivazione di un'uscita quando un temporizzatore raggiunge il valore 0

Il passo e la transizione 2 sono simili al passo e transizione 1, ad eccezione del fatto che l'uscita *Three_pulses* è impostata a livello basso, e viene fatto partire un temporizzatore diverso.

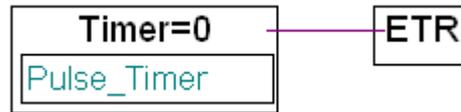
Programma Fupla:



Fbox: - *Temporizzatori, Temporizzatori (Graftec), Load Timer*
- *Logica Binaria, Combinazioni, Low*

Programma in Lista Istruzioni:

```
RES   Three_pulses     ;attivazione uscita
LD    Pulse_Timer      ;caricamento temporizzatore
      Pulse_Time
```

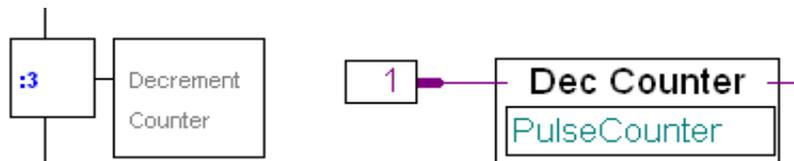
Programme Fupla:**Programme IL:**

```
STL Pulse_Timer          ;Imposta ACCU a livello alto se il
                          ;temporizzatore è a 0
```

Nota: Per i passi e le transizioni 1 e 2 abbiamo usato 2 temporizzatori diversi (*One_S_Timer* e *Pulse_Timer*), tuttavia per economizzare sul numero di temporizzatori usati avremmo potuto usare lo stesso temporizzatore per due volte, dal momento che non vengono utilizzati contemporaneamente.

8.5.9 Decremento di un contatore**Programma Fupla:**

Il contatore viene decrementato ad ogni esecuzione del passo, in quanto l'ingresso dell' FBox è alto (1).



FBox: *Contatori, Contatori (Grafcet), Decrement counter*

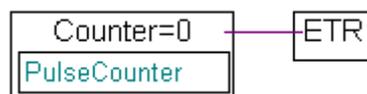
Programma in Lista Istruzioni:

```
DEC PulseCounter        ;Se ACCU è alto, decrementa il contatore
```

Si ricorda che l'ACCU è sempre alto (1) all'inizio di un passo (ST) o di una transizione (TR), per cui le istruzioni che dipendono dall' ACCU, vengono sempre eseguite.

8.5.10 Task alternativi

Le seguenti due transizioni effettuano una scelta.

Programma Fupla:**Programma in Lista Istruzioni:**

```
STL PulseCounter
```

FBox: *Contatori, Contatori (Grafcet), Counter is 0*

Transizione 3: L'ingresso dell' FBox ETR è 1 se il contatore è 0.

Transizione 4: L'ingresso dell' FBox ETR è 1 se il contatore non è 0.



*Invert Binary
connector*

Inserire un'inversione all'ingresso dell' FBox ETR utilizzando il pulsante *Inverti Connettore Binario* nella barra degli strumenti.

8.6 Costruzione (Build) e debugging del programma



Build All

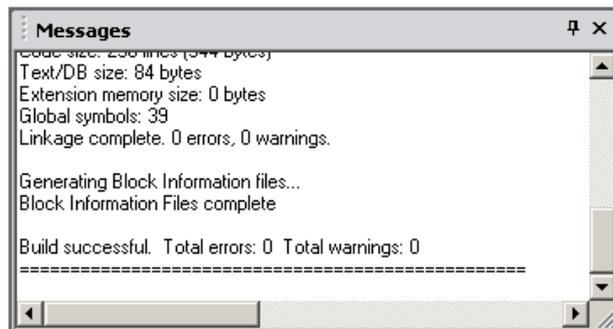
Una volta completato il programma, premere il pulsante *Build* nella barra degli strumenti per compilare, assemblare ed eseguire il link dell'intero programma.

8.6.1 Finestra Messaggi

La finestra *Messages* del Project Manager indica i risultati dell'operazione di costruzione. Se il programma è stato creato senza errori, l'ultima riga della finestra indica:

Build successful. Total errors: 0
Total warnings: 0

(Costruzione eseguita con successo. N° Totale Errori: 0, N° Totale Avvertimenti: 0)



I messaggi di errore vengono indicati in rosso. Fare doppio clic sul messaggio di errore per individuare il punto errato nel programma.

Il Project Manager dispone anche di una finestra *Error List*, che visualizza solo i messaggi di errori ed avvertimento.

8.6.2 Strumenti Online

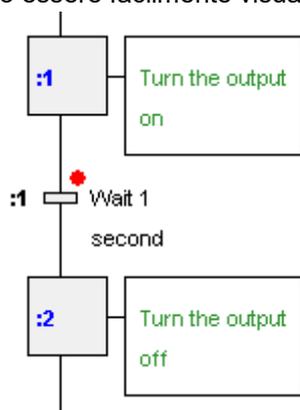


Download Program

A questo punto non rimane che trasferire il programma ed entrare nella modalità *Online*.



Utilizzando l'editore Graftec, è possibile visualizzare l'esecuzione del blocco sequenziale nella modalità *Online*. Un punto rosso indica la transizione attiva, per cui può essere facilmente visualizzata l'operazione sequenziale in corso.



In qualsiasi momento è possibile interrompere il programma premendo il pulsante *Stop*, e continuare la sua esecuzione passo-passo.



Ad ogni pressione del pulsante passo-passo, viene eseguito un passo o una transizione.



Il pulsante *Passo avanti* apre il passo o la transizione con l'editor Fupla o IL, in modo da poter eseguire il codice contenuto nel passo o nella transizione.



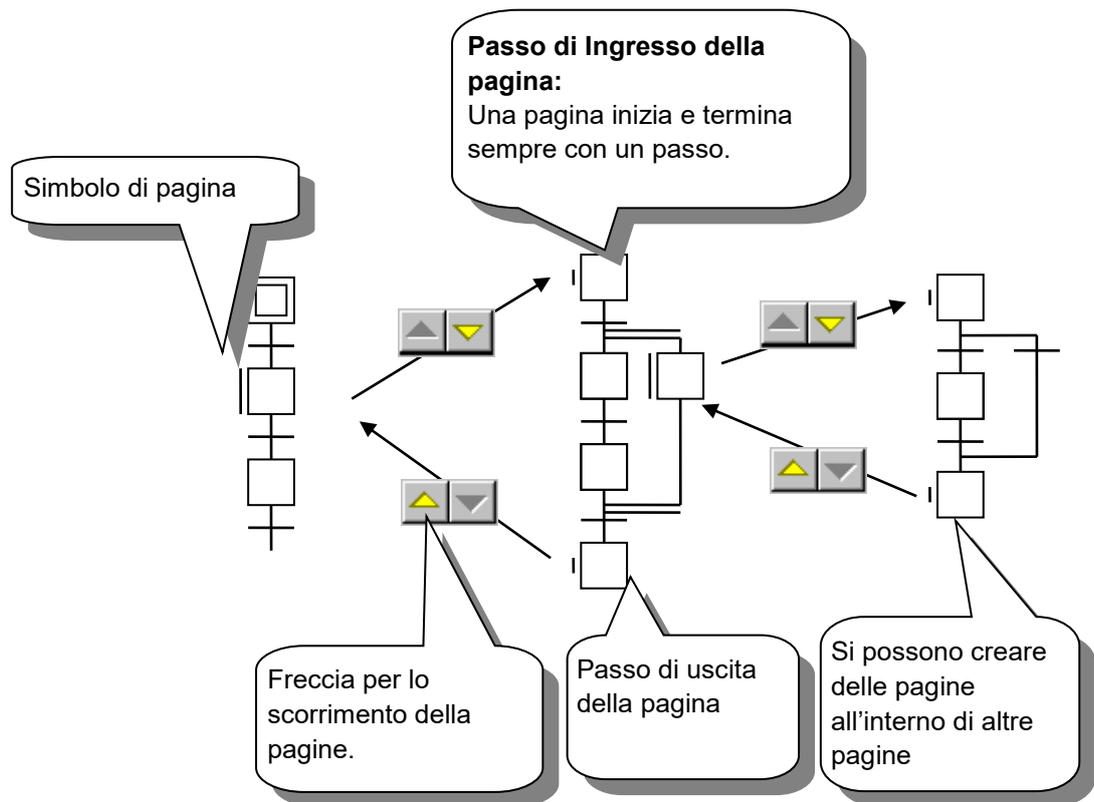
Il pulsante *Esegui fino all'elemento*, esegue tutti i passi e le transizioni Graftec, ed arresta il programma al raggiungimento dell'elemento selezionato. Se il programma è già in esecuzione, verrà arrestato sull'elemento selezionato.

8.7 Come strutturare un programma Graftec in pagine

Graftec permette di raggruppare una sequenza di passi e transizioni in un nuovo elemento denominato *Pagina*. Tale elemento ha l'aspetto di un passo, e può avere un proprio commento, ma è contrassegnato con una riga verticale aggiuntiva sul lato sinistro.

Le pagine permettono alla struttura Graftec di rappresentare il processo ad un livello più elevato, ed ogni pagina può essere aperta per visualizzare il successivo livello di dettagli, composto da ulteriori pagine, passi e transizioni.

Le pagine possono a loro volta contenere altre pagine, senza alcuna limitazione nei livelli di nidificazione. La nidificazione delle pagine è simile alla funzione zoom, in quanto permette di rappresentare il programma con diversi livelli di dettagli.



8.7.1 Regole per l'uso delle pagine

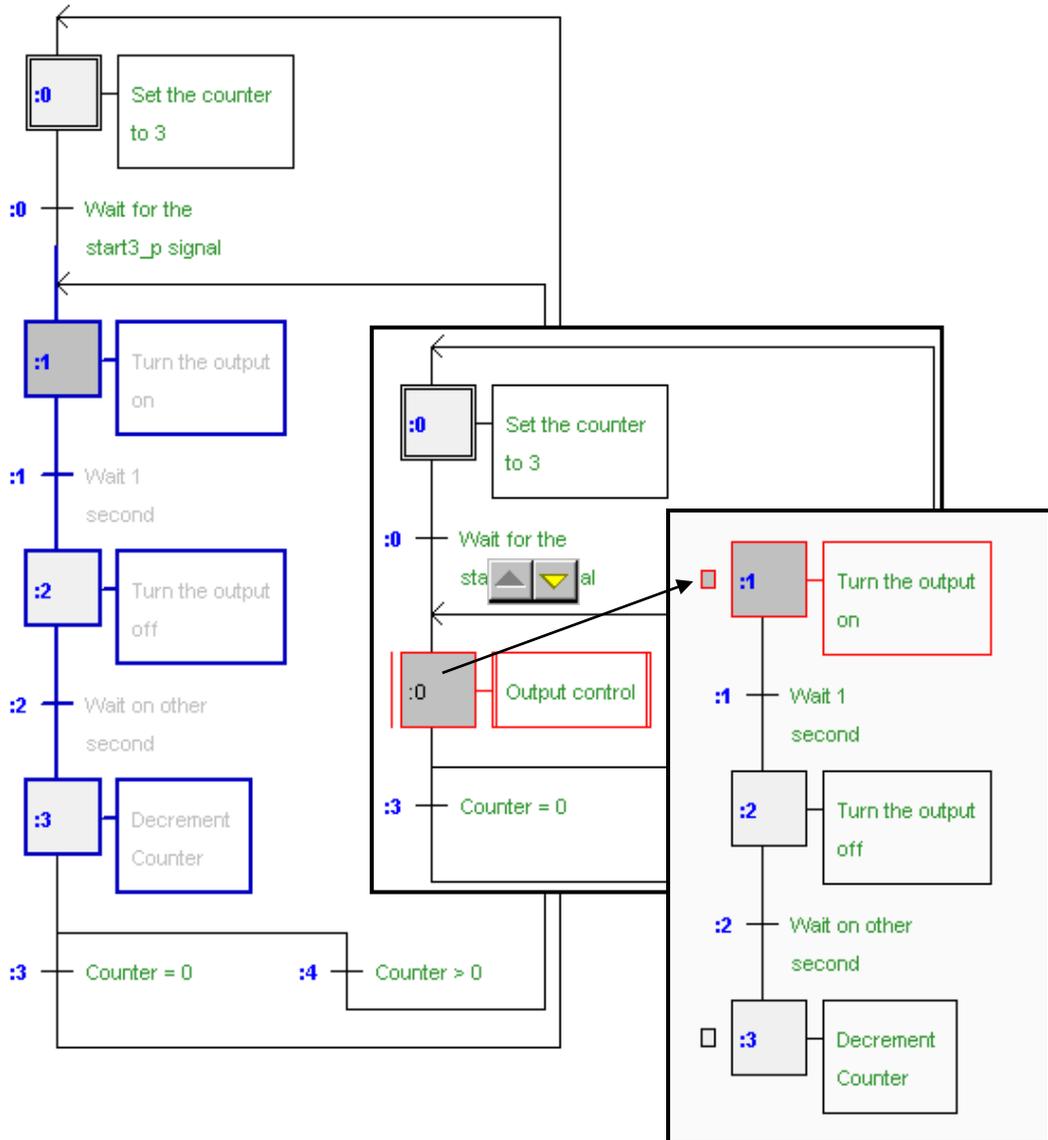
Le sequenze Graftec da strutturare in pagine devono rispettare alcune regole:

- Una pagina deve sempre iniziare e terminare con un Passo
- La sequenza non può essere costituita solo da un Passo.
- I Passi di ingresso e di uscita non possono essere cancellati.

8.7.2 Creazione di una nuova pagina

Per creare una nuova pagina, procedere nel modo seguente:

- Attivare la modalità *Select*
- Selezionare il primo passo della pagina
- Tenere premuto il tasto *Shift* e selezionare l'ultimo passo della sequenza
- Usare il comando di menu *Page, Create*,



8.7.3 Apertura di una pagina



Per visualizzare il contenuto di una pagina, selezionare la pagina ed usare il comando di menu *Page, Subpage*, oppure il pulsante corrispondente nella barra degli strumenti.



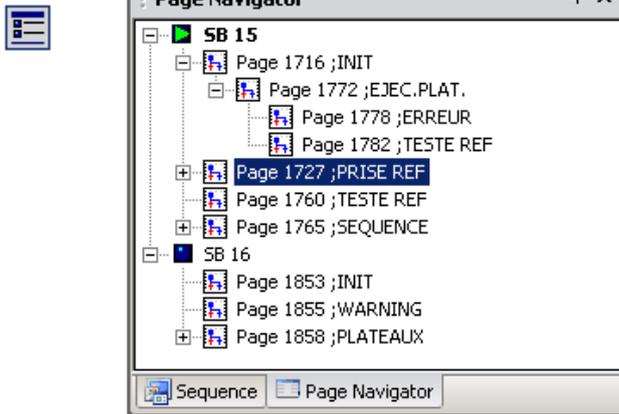
Il comando *Page, Calling (Pagina, Chiamante)*, comprime la pagina, per visualizzare il livello superiore. La pagina di livello più elevato può essere visualizzata tramite il comando *Go To Main (Vai alla pagina principale)*.



8.7.4 Espansione di una pagina

Per ripristinare la sequenza originale di una pagina, selezionare la pagina ed usare il comando *Page, Expand (Pagina, Espandi)*.

8.7.5 Navigatore Blocchi



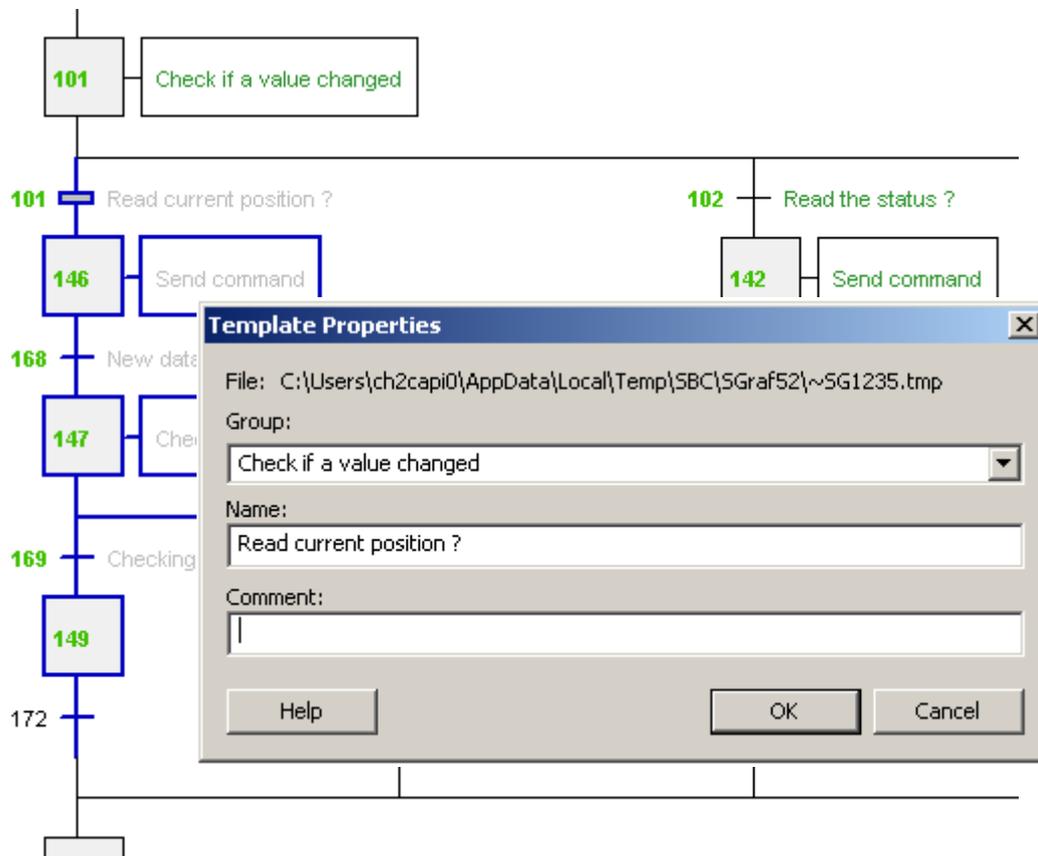
Si raccomanda vivamente di ridurre la dimensione delle strutture Graftec eccessivamente grandi, utilizzando le *pagine*. Questo facilita la lettura del programma e permette di navigare più facilmente tra le funzionalità di alto livello rappresentate dalle pagine.

La funzione *Block Navigator (Navigatore Blocchi)*, fornisce una vista globale di tutti i blocchi SB e di tutte le pagine contenute nel file. La selezione di un blocco o di una pagina all'interno di questa vista permette di visualizzare il blocco o la pagina corrispondente senza doverli cercare nella struttura Graftec.

8.8 Modelli Graftec

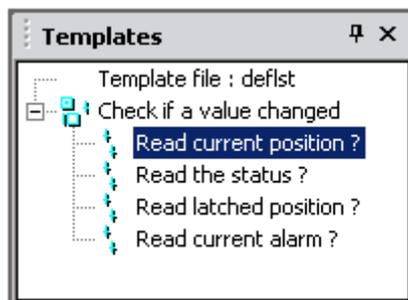
Le sequenze di passi e transizioni possono essere raggruppate in modelli (*templates*) che possono essere usati come librerie di sequenze all'interno di altri programmi.

8.8.1 Creazione di un modello



La creazione di un modello è un'operazione estremamente semplice. E' sufficiente selezionare una sequenza di passi e transizioni, ed utilizzare il comando *Edit, Add to templates* (Modifica, Aggiungi ai modelli). Il comando è disponibile anche nel menù contestuale. Viene visualizzata una finestra di dialogo che richiede l'inserimento di un nome gruppo, di un nome modello e di un commento.

I modelli sono organizzati in *Gruppi* paragonabili alle *famiglie* di FBox. I gruppi classificano i modelli in base ai criteri definiti dall'autore. I modelli sono elencati sotto i rispettivi nomi di gruppo nella finestra *Templates*.

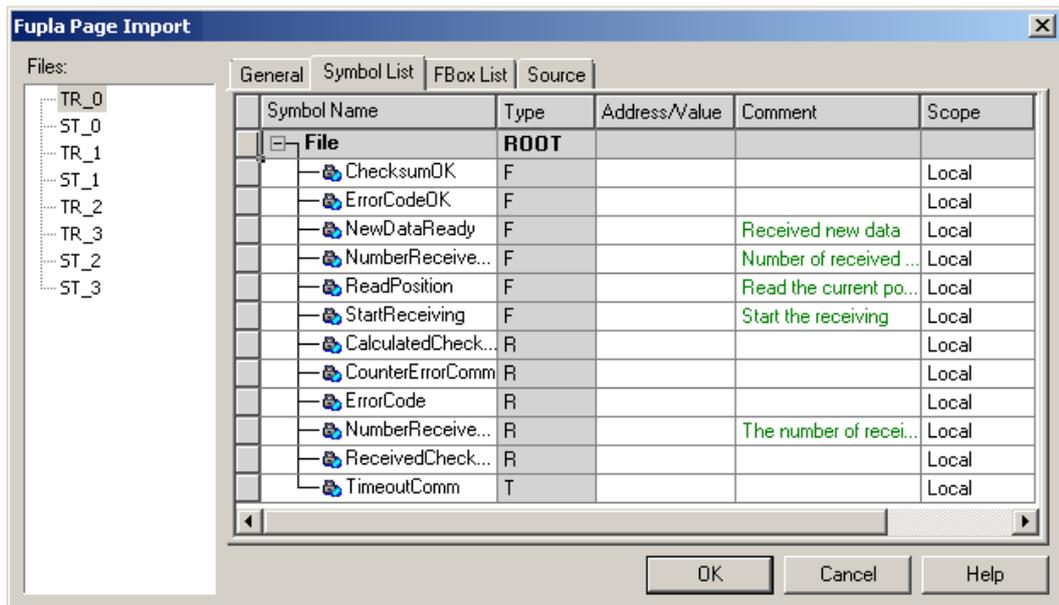


Le icone visualizzano come il modello inizia e finisce. All'interno di un modello si può creare una qualsiasi sequenza, che a sua volta può contenere pagine, task, ecc. e che può essere codificata in Fupla o IL.

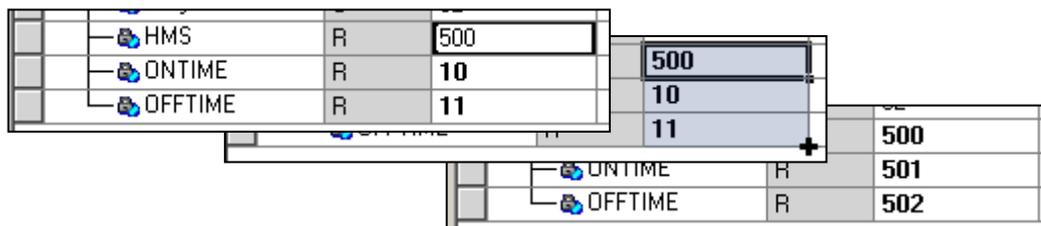
8.8.2 Importazione di modelli

I modelli possono essere usati in qualsiasi progetto. Aprire la finestra *Templates (Modelli)*, utilizzando la voce di menu *View, Templates, (Visualizza, Modelli)*, quindi trascinare e rilasciare il modello all'interno della struttura Graftec. Verranno inseriti tutti i passi, transizioni, task, simboli, commenti e istruzioni Fupla o IL associate.

Viene visualizzata una finestra di dialogo che permette di modificare i nomi, indirizzi, commenti, e ambiti dei simboli importati dal modello e di modificare vari altri dati. Questa funzionalità può essere equiparata ad una *Macro o Function Box* con parametri.



La scheda *Symbol List* visualizza tutti i simboli contenuti nel modello. Il modo più rapido per rinominare i simboli ed impedire la duplicazione dei nomi simbolici è quello di mettere tutti i simboli in un Gruppo di Simboli. Il comando *Insert Pre-group (Inserisci Pre-gruppo)*, disponibile nel menu contestuale provvederà ad inserire i simboli che seguono all'interno di un gruppo con nome liberamente impostabile.



Per aggiornare gli indirizzi dei simboli, questi possono essere ordinati per tipo premendo il pulsante di intestazione colonna *Type*, quindi si può modificare l'indirizzo del primo elemento e trascinare il quadratino nella parte inferiore destra della cella sottostante per selezionare gli indirizzi da rinumerare.

Per importare lo stesso modello più volte, vedere i parametri nella scheda *General*. Questa permette di inserire un indice nei nomi o nei gruppi di simboli utilizzando il carattere #. Tale carattere viene automaticamente sostituito dal numero di indice, incrementato di uno per ciascuna copia del modello. In alternativa si può utilizzare il comando *Indexing* nel menù contestuale.

9	PROGRAMMAZIONE IN LISTA ISTRUZIONI (IL)	2
9.1	Preparazione di un progetto IL	3
9.1.1	Creare il nuovo progetto	3
9.1.2	Creare un nuovo file IL	3
9.2	Organizzazione di una finestra dell'editore IL	4
9.2.1	Scrittura di una riga di codice programma	5
9.2.2	Formattazione automatica delle righe di istruzioni nella pagina	6
9.2.3	Scrittura dei blocchi organizzativi	6
9.2.4	Sequenza di elaborazione per istruzioni e blocchi	6
9.2.5	Regole da seguire durante la scrittura dei blocchi	7
9.3	Introduzione al repertorio di istruzioni PCD	8
9.3.1	Accumulatore	8
9.3.2	Istruzioni binarie	9
9.3.3	Dinamizzazione	13
9.3.4	Flag di stato	14
9.3.5	Istruzioni per i temporizzatori	15
9.3.6	Istruzioni per i contatori	17
9.3.7	Istruzioni dipendenti dall'accumulatore	18
9.3.8	Istruzioni di tipo word per operazioni aritmetiche su interi	19
9.3.9	Istruzioni di tipo word per operazioni aritmetiche in virgola mobile	20
9.3.10	Conversione di registri in formato intero e virgola mobile	20
9.3.11	Registro indice	20
9.3.12	Salto di programma	22
9.4	Scrittura del primo programma applicativo	24
9.5	Costruzione (Build) del programma	26
9.6	Trasferimento (Download) del programma nel PCD	27
9.7	Debug di un programma	27
9.7.1	Pulsanti Go On/Offline, Run e Stop	28
9.7.2	Modalità passo-passo	29
9.7.3	Punti di interruzione (Breakpoint)	30
9.7.4	Modifica Online del programma	31
9.7.5	Visualizzazione e modifica degli stati dei simboli con la finestra di Osservazione (<i>Watch Window</i>)	32
9.8	Messa in servizio di un modulo analogico	33
9.8.1	Esempio per i moduli di ingressi analogici PCD2.W340	33
9.8.2	Esempio per i moduli di uscite analogiche PCD2.W610	34

9 Programmazione in Lista Istruzioni (IL)

L'Editore S-Edit per lista istruzioni (IL) è lo strumento più flessibile e potente con cui si possono programmare i controllori Saia PCD. IL sta per "Instruction List" (*Lista Istruzioni*): un ambiente di programmazione non-grafico che permette all'utente di scrivere i programmi con l'ausilio del potente set di istruzioni dei PCD. Tutti i controllori PCD utilizzano questo set di istruzioni, garantendo quindi la completa portabilità dei programmi da un PCD all'altro.

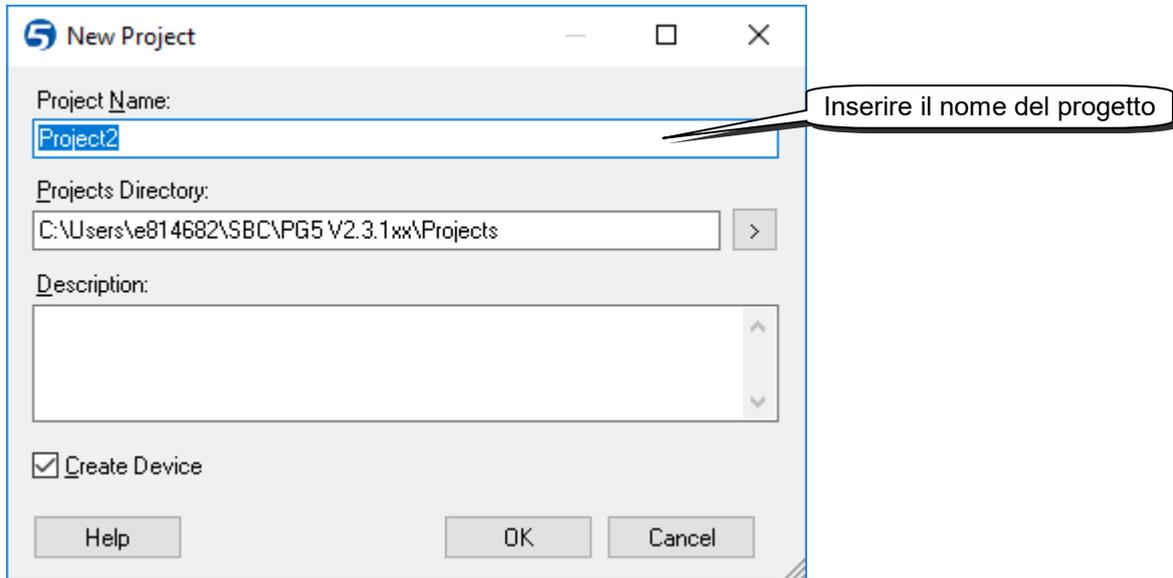
L'Editore per lista istruzioni (IL) non è solo un prezioso ausilio alla stesura dei programmi, ma anche un valido strumento di diagnostica e test on-line.

9.1 Preparazione di un progetto IL

Prima di produrre un esempio di programma, si raccomanda di creare un nuovo progetto ed un file in cui editare il programma IL.

9.1.1 Creare il nuovo progetto

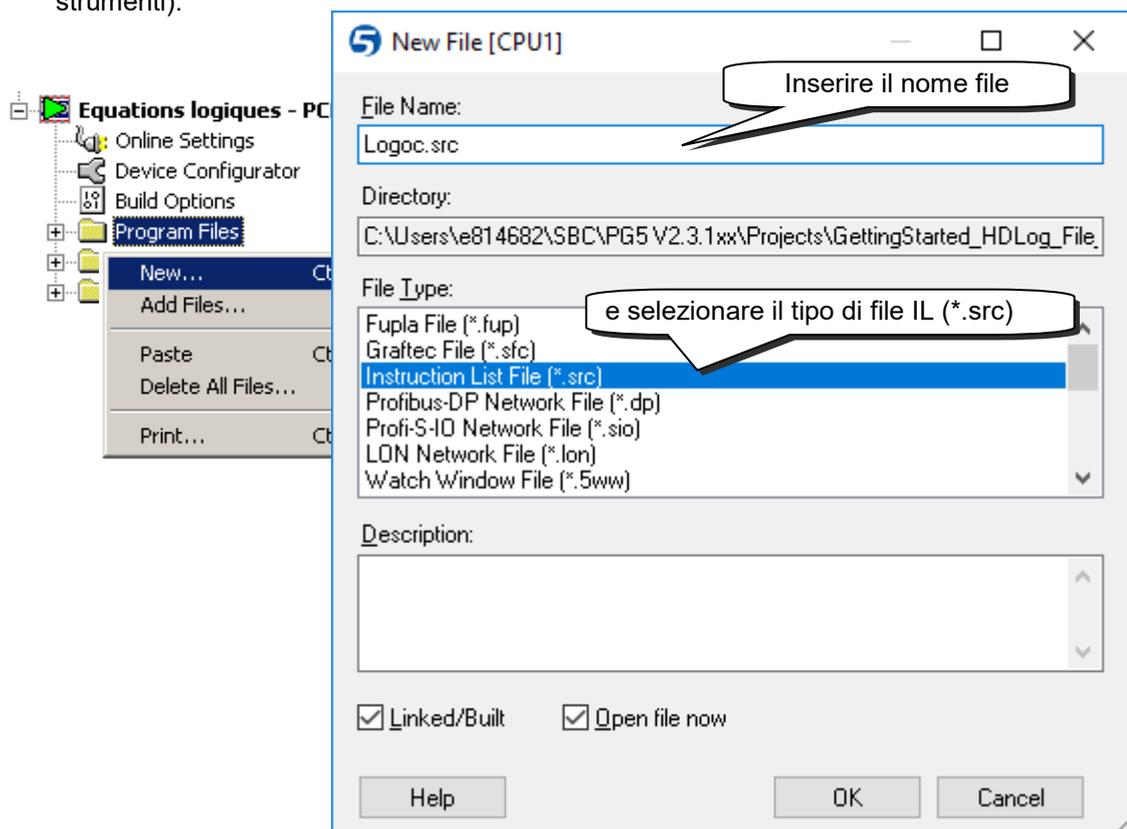
Nella finestra *Saia PG5 Project Manager*, selezionare il comando di menu *File, Project, New...* (*File, Progetto, Nuovo...*) e creare il nuovo progetto.



9.1.2 Creare un nuovo file IL



Per creare un nuovo file di programma all'interno di questo progetto, selezionare la cartella *Program Files*, fare clic con il pulsante destro del cursore e selezionare la voce di menu *New...* (*Nuovo...*) (oppure premere il pulsante *New File (Nuovo File)* nella barra degli strumenti):



9.2 Organizzazione di una finestra dell'editore IL

Codice Mnemonico

Etichette	Operandi	Commenti
Inizio COB		
Sequenza di elaborazione delle istruzioni del blocco		
Fine COB		

Symbol Editor

Symbol Name	Type	Address/V...	Actual Value	Comment	Scope
Parking lot.src					
ROOT	ROOT				
Car_incoming	I	0	0	Gets high when a ...	Local
Car_outgoing	I	1	1	Gets high when a ...	Local
Red_light	O	32	32	Stops new cars at ...	Local
Number_of_free...	C		1400	Counts the numbe...	Local
Dynamise_incom...	F		7502	Flag detects the ri...	Local
Dynamise_leavin...	F		7503	Flag detects the ri...	Local

L'editore IL è simile ad un qualsiasi altro editore di testi disponibile in commercio. Sono infatti presenti le stesse funzioni di elaborazione testi, quali *Copy/Paste (Taglia/Incolla)* o *Find/Replace (Trova/Sostituisci)*. L'editore IL offre tuttavia molto più di un editore di testi convenzionale:

- Layout di pagina adattato specificamente per la scrittura di programmi PCD
- Colori che facilitano l'identificazione dei vari tipi di informazioni
- Elenco dei simboli utilizzati dal programma, nella finestra *Symbol Editor*
- Possibilità di visualizzare il programma on-line e di eseguire il test passo-passo

9.2.1 Scrittura di una riga di codice programma

Etichetta	Mnemo. Operando	Commento
	<code>;Increment a register</code>	
	<code>STH Flag</code>	<code>;Copy the Flag state into the accu</code>
	<code>DYN DFlag</code>	<code>;On a positiv flank of the Flag , set the accu eigh</code>
	<code>JR L Next</code>	<code>;If the accu is low, jump to the label Next</code>
	<code>INC Register</code>	<code>; Increment the register</code>
<code>Next:</code>	<code>NOP</code>	<code>;No instruction</code>

Le righe di un programma IL sono formattate in 4 colonne:

Label (Etichetta)

Rappresentata dal colore rosso, l'etichetta è il nome simbolico di una riga di programma. E' utile per le funzioni di salto nell'ambito del programma (`JR L Next`)

Mnemonic (Codice Mnemonico)

Rappresentato dal colore blu, il codice mnemonico – o l'istruzione di programma – definisce l'operazione da eseguire sull'operando: ingresso, uscita, flag, registro, ...

Operand (Operando)

Rappresentato dal colore nero, l'operando definisce il tipo di dato: ingresso, uscita, flag, registro, ... e indirizzo.



View Symbols
or Values

Il pulsante *Visualizza Simboli o Valori* permette di visualizzare l'indirizzo di un operando o il suo simbolo.



Comment (Commento)

I commenti dell'utente sono visualizzati in verde ed iniziano con un punto e virgola (;). Compaiono alla destra del codice mnemonico e dell'operando, e possono occupare anche l'intera riga.

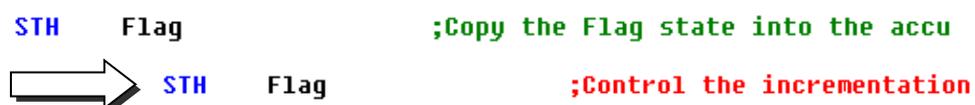
Se un commento si estende su più righe, non è necessario iniziare sempre ogni riga con il simbolo di punto e virgola. E' possibile, infatti, inserire il commento tra due istruzioni assembler: `$SKIP` e `$ENDSKIP`. Queste indicano all'assemblatore di non considerare il testo che compare tra le suddette due istruzioni.

```
$SKIP
Author: Dupont Fred
Date: 28.10.2003
File: Logic.src
$ENDSKIP
```



View User or
Auto Comment

Il pulsante *Visualizza Commenti Utente o Automatici* può essere utilizzato per visualizzare i commenti scritti dall'utente su ogni riga del programma, oppure i commenti automatici, associati ad ogni simbolo utilizzato come operando.



9.2.2 Formattazione automatica delle righe di istruzioni nella pagina

Se è selezionata l'opzione *Auto Format while Typing (Formattazione Automatica durante l'Inserimento)*, premendo il tasto *Enter* della tastiera si otterrà la formattazione automatica di ogni riga di programma all'interno della pagina. Vedere la voce di menu *Tools, Options (Strumenti, Opzioni)* nell'editore IL. E' possibile configurare anche la larghezza della colonna.

Se la formattazione della pagina non è appropriata, è possibile contrassegnare con il mouse alcune righe, o tutte le righe del file e riformattarle utilizzando la voce di menu *Tools, Auto Format (Strumenti, Formattazione Automatica)*



9.2.3 Scrittura dei blocchi organizzativi

Il linguaggio di programmazione Saia PCD è strutturato in blocchi organizzativi, nei quali l'utente scrive i programmi applicativi.

Ogni blocco fornisce un servizio particolare: blocchi ad organizzazione ciclica (COB) per i programmi ciclici; blocchi sequenziali (SB) per i programmi sequenziali; blocchi programma (PB) per le subroutine; blocchi funzione (FB) per le subroutine con parametri; blocchi ad organizzazione eccezionale (XOB) per le routine eccezione.

I blocchi sono delimitati da una istruzione di inizio e da una istruzione di fine. Ad esempio, l'istruzione COB delimita l'inizio di un blocco ad organizzazione ciclica che termina con la stessa istruzione preceduta dalla lettera E per indicare "end" (fine) (ECOB). Tutte le istruzioni del programma che appartengono a questo blocco devono essere poste tra le istruzioni COB e ECOB, quindi non possono mai essere al di fuori del blocco stesso.

Anche il più piccolo programma PCD dovrà avere un COB. Gli altri blocchi possono invece essere aggiunti in base alle esigenze.

9.2.4 Sequenza di elaborazione per istruzioni e blocchi

All'interno di ogni blocco, il PCD elabora le istruzioni del programma riga per riga, partendo dalla prima istruzione fino all'istruzione di fine-blocco.

L'ordine con cui vengono scritte le istruzioni all'interno di un blocco organizzativo è importante. Non è invece importante l'ordine con cui vengono scritti i blocchi organizzativi stessi. La sequenza di elaborazione dei blocchi è infatti definita da varie regole:

Durante una partenza a freddo del PCD, il controllore programmabile cerca per prima cosa il blocco XOB 16, cioè il blocco che provvede alla gestione della partenza a freddo. Se questo è presente, verrà sempre eseguito come primo blocco, indipendentemente dal fatto che si trovi all'inizio o alla fine del file.

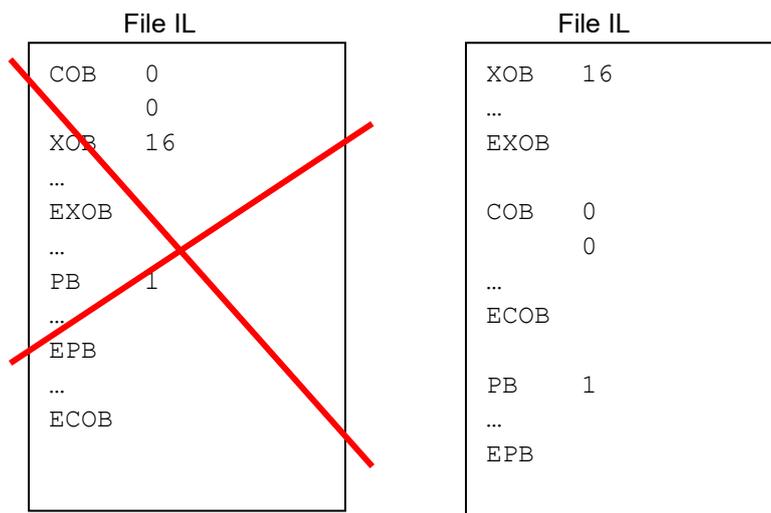
Successivamente, la macchina cerca i vari COB all'interno del programma e li elabora in ordine numerico: COB 0, COB 1, ... COB 15, indipendentemente dall'ordine con cui gli stessi compaiono nel file. Dopo l'esecuzione dell'ultimo COB, il programma ripartirà dal COB 0.

Tutti i blocchi dei programmi sequenziali (SB), subroutine (PB) e funzioni (FB) sono richiamati dal programma utente con le istruzioni CSB (Chiamata SB), CPB (Chiamata PB) e CFB (Chiamata FB). E' il programma utente quindi, che determina quando e in quale ordine devono essere elaborati i blocchi SB, PB e FB.

Tutti i blocchi eccezione vengono automaticamente richiamati non appena si verifica il particolare evento interessato. Questi eventi sono imprevedibili e si possono verificare in qualsiasi momento. L'ordine con cui essi vengono elaborati non può essere definito a priori. Ogni evento hardware o software è legato ad un XOB distinto. Questi eventi non possono essere modificati dall'utente. Tuttavia, l'utente è libero di programmare quale azione deve essere intrapresa all'interno di ogni XOB.

9.2.5 Regole da seguire durante la scrittura dei blocchi

Anche se i blocchi possono essere scritti in qualsiasi ordine, devono sempre essere rispettate le seguenti regole:



Non è possibile scrivere dei blocchi all'interno di altri blocchi. I blocchi devono quindi essere sempre consecutivi.

Nessuna istruzione di programma può essere definita all'esterno di un blocco, ad eccezione delle definizioni dei simboli, dei testi e dei data block.

9.3 Introduzione al repertorio di istruzioni PCD

Questa sezione fornisce una panoramica generale del repertorio di istruzioni PCD. Per informazioni più dettagliate, consultare la descrizione completa delle singole istruzioni fornita nel *Manuale delle Istruzioni 26/733* oppure nelle schermate di aiuto di PG5. Per ottenere l'aiuto specifico su una istruzione dall'editore IL, operare come segue: scrivere l'istruzione, posizionare il cursore su quest'ultima e premere il tasto *F1*. E' disponibile inoltre l'aiuto generale tramite la voce di menu *Help, Instruction List Help (Aiuto, Elenco Istruzioni)*.

9.3.1 Accumulatore

L'accumulatore è un valore binario impostato dalle istruzioni binarie e da alcune istruzioni integer. Il PCD ha un solo accumulatore, che può essere considerato come una flag di tipo speciale. Lo stato dell'accumulatore può essere forzato con l'istruzione *ACC*. L'istruzione *ACC* permette inoltre di forzare l'accumulatore con il valore di una flag di stato (vedere la descrizione delle flag di stato).

Esempi:

ACC H

Forza l'accumulatore allo stato alto

ACC L

Forza l'accumulatore allo stato basso

ACC C

Inverte (complementa lo stato dell'accumulatore)

9.3.2 Istruzioni binarie

Le istruzioni binarie utilizzano degli operandi che possono avere solo uno di due stati distinti: 0 o 1 (basso o alto). Queste istruzioni sono usate per eseguire equazioni binarie con gli stati di ingressi, uscite, flag, contatori e temporizzatori del PCD.

Le istruzioni binarie coinvolgono sempre l'accumulatore. Alcune istruzioni binarie influenzano lo stato dell'accumulatore:

Esempi:

ACC H

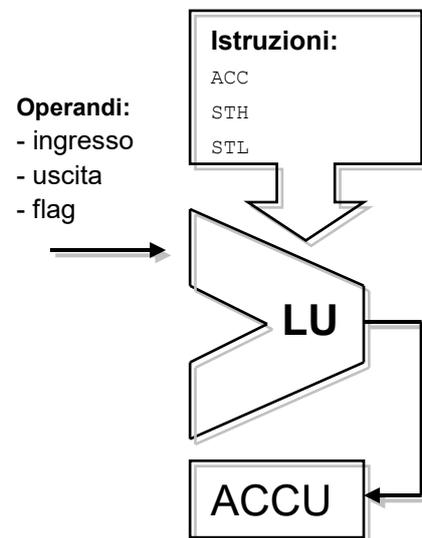
Forza l'accumulatore allo stato alto

ACC L

Forza l'accumulatore allo stato basso

STH I 4

Copia lo stato dell'ingresso 4 nell'accumulatore. Lo stato dell'accumulatore sarà alto se l'ingresso 4 è a 24 volt. Lo stato dell'accumulatore sarà basso se l'ingresso 4 è a 0 volt.



Altre istruzioni leggono lo stato dell'accumulatore per eseguire una funzione binaria e restituiscono il risultato nell'accumulatore:

Esempi:

ANH I 5

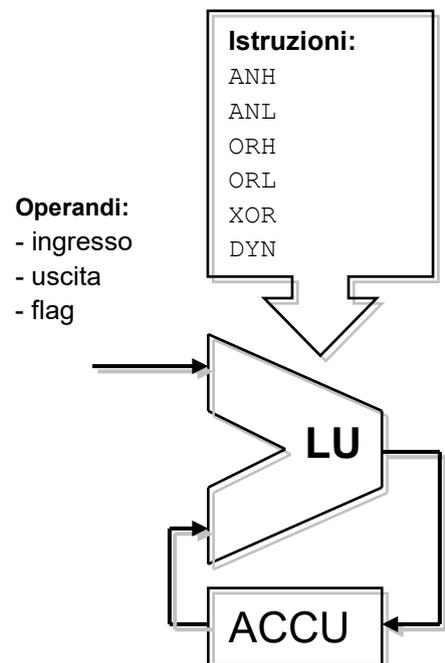
Legge lo stato dell'accumulatore ed esegue la funzione logica AND con lo stato dell'ingresso 5. L'accumulatore viene impostato con il risultato della funzione.

ORH F 100

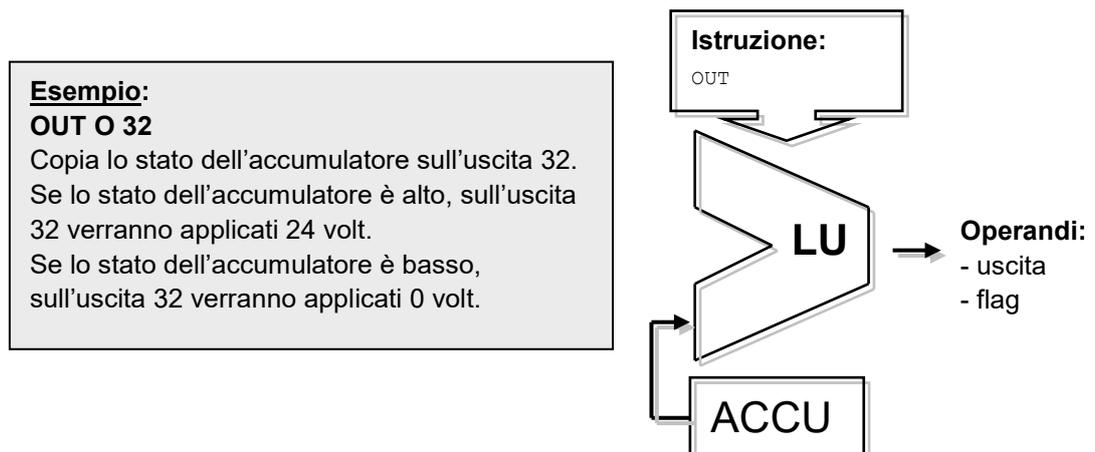
Legge lo stato dell'accumulatore ed esegue la funzione logica OR con lo stato della flag 100. L'accumulatore viene impostato con il risultato della funzione.

XOR T 3

Legge lo stato dell'accumulatore ed esegue la funzione logica XOR con lo stato del temporizzatore 3. L'accumulatore viene impostato con il risultato della funzione.

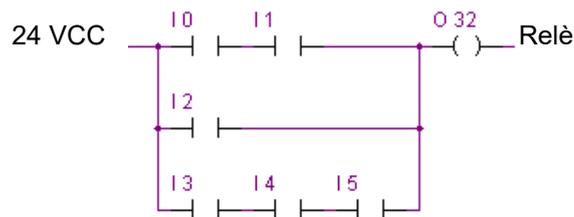


Il risultato di qualsiasi equazione binaria è sempre salvato nell'accumulatore. L'istruzione *OUT* permette di copiare il contenuto dell'accumulatore su una uscita o su una flag:



Esempio: programmazione di una semplice equazione binaria.

Questo esempio di programma esegue l'equazione binaria: $O32 = I0 \cdot I1 + I2 + I3 \cdot I4 \cdot I5$
 Esso può anche essere rappresentato dallo schema seguente:



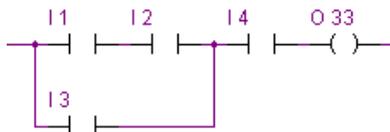
Una equazione binaria inizia sempre con una istruzione *STH* o *STL*, a cui faranno seguito le funzioni *ANH* (*), *ORH* (+), *XOR* necessarie.

Notare che l'istruzione *ORH* ha la priorità sull'istruzione *ANH*. Ogni istruzione *ORH* contrassegna l'inizio di una nuova linea di contatti nello schema sopra indicato. Il risultato parziale o finale di una equazione binaria viene sempre posto nell'accumulatore. L'istruzione *OUT* permette di utilizzare il risultato dell'accumulatore per modificare lo stato di una uscita o flag.

```
COB  0    ;Inizio di un programma ciclico
      0
STH  I 0  ;Copia lo stato dell'ingresso I 0 nell'accumulatore:
      ;Accu = I0
ANH  I 1  ;Funzione AND tra lo stato dell'accumulatore
      ;e l'ingresso 1:Accu = I0*I1
ORH  I 2  ;Funzione OR tra lo stato dell'accumulatore e l'ingresso
      ;2:Accu= I0*I1+I2
ORH  I 3  ; Accu = I0*I1+I2+I3
ANH  I 4  ; Accu = I0*I1+I2+I3*I4
ANH  I 5  ; Accu = I0*I1+I2+I3*I4*I5
OUT  O 32 ;Copia il risultato dell'equazione presente nell'accu
      ;sull'uscita 32
ECOB          ;Fine del programma ciclico
```

Esempio: programmazione di una equazione binaria con ordine di valutazione modificato

Questo esempio di programma esegue l'equazione binaria: $O33 = (I1*I2+I4)*I3$
Esso può anche essere rappresentato dallo schema seguente:



Talvolta può essere necessario modificare l'ordine di priorità delle funzioni binarie. Generalmente, questo si ottiene inserendo delle parentesi nelle equazioni. Tuttavia, il repertorio di istruzioni PCD non include le parentesi. L'equazione deve quindi essere suddivisa in due equazioni più piccole. La prima equazione produce il risultato della parte racchiusa tra parentesi e lo salva temporaneamente in una flag, mentre la seconda equazione prende il risultato provvisorio salvato sulla flag e calcola il risultato finale.

```

COB  0
      0
STH  I 1  ;Prima equazione
ANH  I 2
ORH  I 4
OUT  F 0  ;Risultato della funzione tra parentesi: F0 =(I1*I2+I4)

STH  F 0  ;Seconda equazione
ANH  I 3
OUT  O 33 ;Risultato finale: O 33 = F0*I3
ECOB

```

Anche altre istruzioni binarie permettono di utilizzare l'accumulatore per modificare lo stato di una uscita o flag. Ogni istruzione supporta una funzione diversa.

Esempio:

SET O 32

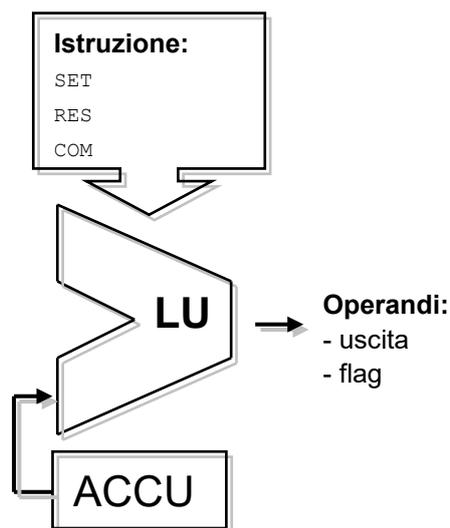
Se lo stato dell'accumulatore è alto, l'uscita 32 verrà forzata a livello alto. In caso contrario l'uscita rimarrà nel suo stato attuale.

RES O 32

Se lo stato dell'accumulatore è alto, l'uscita 32 verrà forzata a livello basso. In caso contrario l'uscita rimarrà nel suo stato attuale.

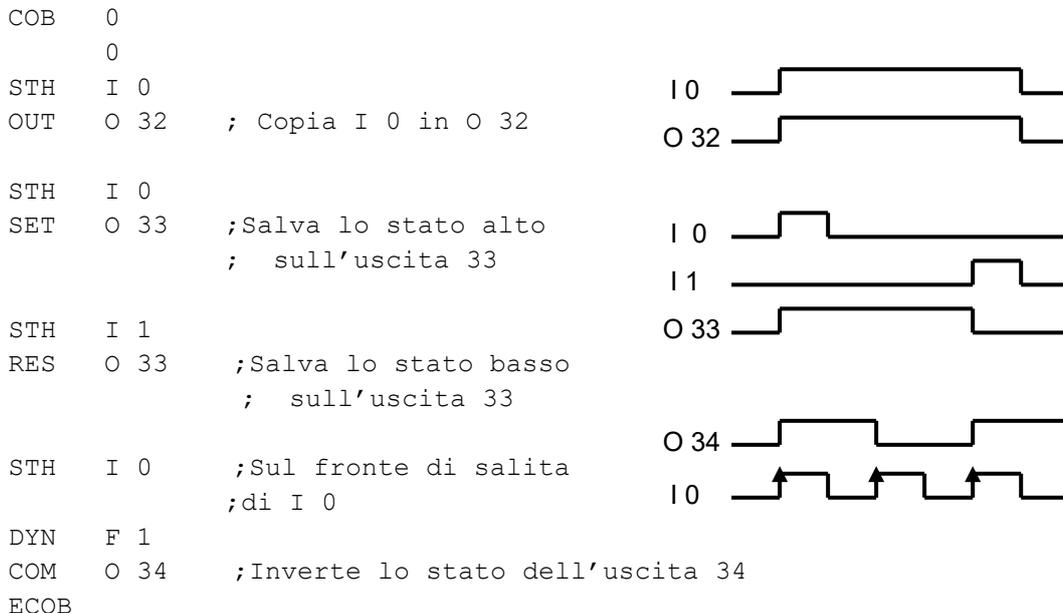
COM O 33

Se lo stato dell'accumulatore è alto, l'uscita 33 verrà invertita. In caso contrario l'uscita rimarrà nel suo stato attuale.



Esempio:

Questo esempio indica le differenze tra le istruzioni OUT, SET, RES, e COM



Alcune istruzioni binarie terminano con la lettera H o L. Le istruzioni che terminano con L invertono lo stato di qualsiasi informazione prima di eseguire la propria funzione.

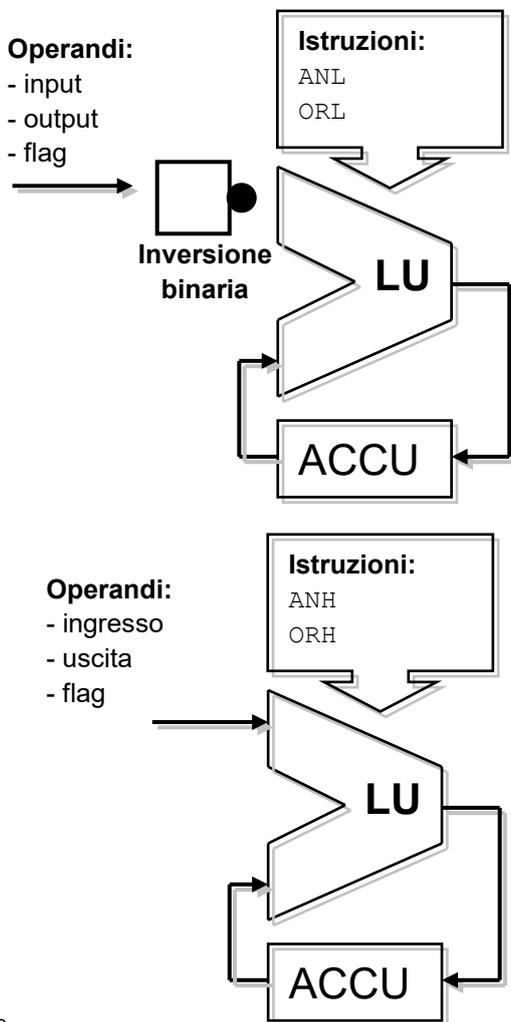
Esempi:

STH I 4
Copia lo stato dell'ingresso 4 nell'accu. Lo stato dell'accumulatore è alto se all'ingresso 4 sono applicati 24 volt.

STL I 4
Copia lo stato invertito dell'ingresso 4 nell'accumulatore. Lo stato dell'accumulatore è basso se all'ingresso 4 sono applicati 24 volt

ANH I 5
Esegue una funzione logica AND tra lo stato dell'accumulatore e lo stato dell'ingresso 5.

ANL I 5
Esegue una funzione logica AND tra lo stato dell'accumulatore e lo stato invertito dell'ingresso 5.



9.3.3 Dinamizzazione

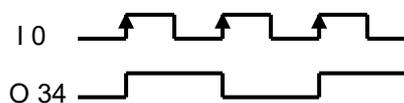
Le istruzioni binarie usano generalmente lo stato binario basso o alto per eseguire una funzione binaria o modificare lo stato di una uscita o di una flag.

Talvolta non è lo stato binario basso o alto che ci interessa, bensì il passaggio da uno stato basso a uno stato alto (ad es. per incrementare un contatore).

Per rilevare un fronte di salita, procedere nel modo seguente: caricare il risultato di una equazione binaria nell'accumulatore ed utilizzare l'istruzione *DYN* per individuare il fronte positivo. Dopo l'istruzione *DYN*, lo stato dell'accumulatore sarà alto se è stato individuato un fronte positivo, in caso contrario sarà basso. La flag utilizzata dell'istruzione *DYN* può essere utilizzata solo per una singola istruzione di dinamizzazione. Questo è dovuto al fatto che viene utilizzata per conservare lo stato per il ciclo di programma successivo.

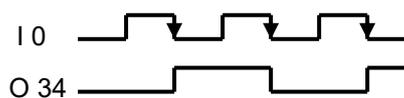
Esempio: rilevamento di un fronte di salita

```
STH   I 0
DYN   F 3
COM   O 34
```



Esempio: rilevamento di un fronte di discesa

```
STL   I 0
DYN   F 3
COM   O 34
```



Per aiutarvi a verificare l'influenza delle istruzioni *DYN* sul programma sopra illustrato, vi suggeriamo di rimuovere l'istruzione *DYN* ed osservare il comportamento del programma.

9.3.4 Flag di stato

Contrariamente alle istruzioni binarie, le istruzioni integer di tipo “word” usano raramente l’accumulatore. Tuttavia, esse modificano quasi sempre le flag di stato.

Le 4 flag di stato del PCD vengono modificate dalle istruzioni “word” e forniscono l’informazione sul risultato.

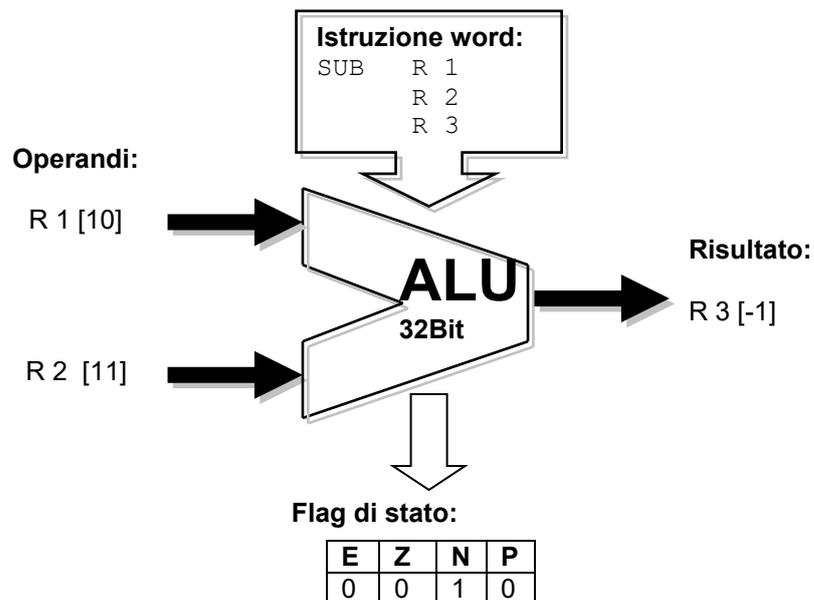
Flag positivo	P	Impostata se il risultato è positivo.
Flag negativo	N	Impostata se il risultato è negativo
Flag di zero	Z	Impostata se il risultato è zero
Flag di errore	E	Impostata in caso di errore

La flag di errore può essere impostata per svariati motivi, provocando una chiamata al blocco eccezione XOB 13:

- Overflow causato da un’istruzione che moltiplica due numeri di valore elevato
- Divisione per zero
- Radice quadrata per un numero negativo
- Errore nell’assegnazione dell’interfaccia di comunicazione (istruzione SASI)
- ...

Esempio: Flag di stato dopo una sottrazione

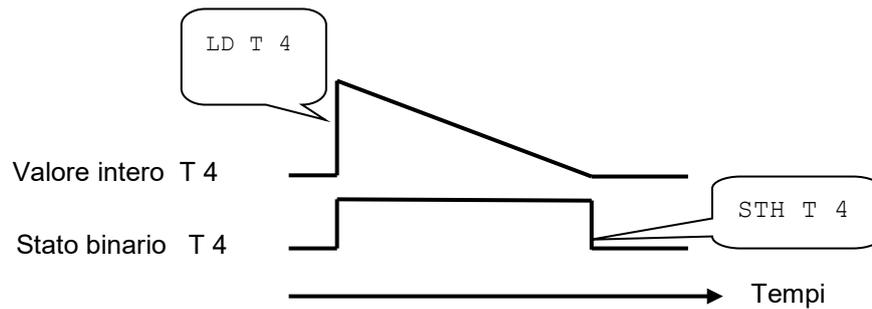
Le flag di stato vengono impostate in base al risultato di una sottrazione ($R_3 = R_1 - R_2$). Il valore dei registri vengono indicati tra parentesi quadre []. Se il risultato dell’operazione è negativo: viene impostata solo la flag N.



Se necessario, le flag di stato possono essere copiate nell’accumulatore per essere successivamente utilizzate con istruzioni binarie, istruzioni di salto programma oppure per la chiamata di PBs, FBs o SB:

ACC P	Copia lo stato della flag P nell’accumulatore
ACC N	Copia lo stato della flag N nell’accumulatore
ACC Z	Copia lo stato della flag Z nell’accumulatore
ACC E	Copia lo stato della flag E nell’accumulatore

9.3.5 Istruzioni per i temporizzatori



I temporizzatori contengono due valori: il valore intero del tempo di ritardo e lo stato binario del temporizzatore. Per implementare un tempo di ritardo, caricare il valore del tempo sotto forma di numero intero positivo che determinerà la lunghezza del tempo di ritardo in decimi di secondo¹. Il controllore provvederà automaticamente a decrementare il valore del tempo fino a raggiungere il valore zero. Lo stato binario del temporizzatore, è alto fintanto che il valore del tempo si decrementa, e commuta a livello basso quando il temporizzatore raggiunge il livello zero.

Caricamento di un tempo di ritardo

```
LD    T 4
      10
```

Se lo stato dell'accumulatore è alto, il temporizzatore T4 verrà caricato con una costante di 10. Altrimenti il temporizzatore manterrà il valore attuale

Come leggere lo stato di un temporizzatore

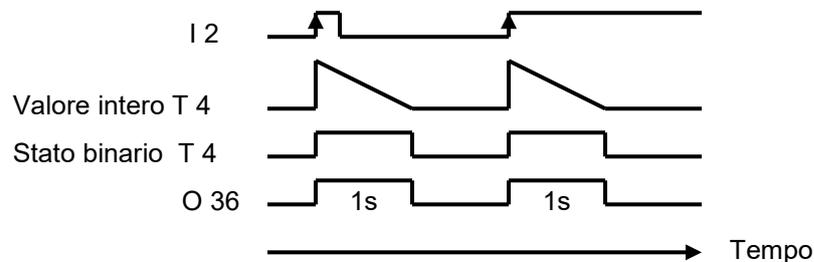
Usare una istruzione binaria:

```
STH T 4 , ANH T 4, ORH T 4, ...
```

Esempio:

Inviare un impulso di un secondo sull'uscita 36 ad ogni fronte di salita sull'ingresso 2.

Diagramma di stato:



Programma corrispondente:

```
COB    0
      0

STH    I 2 ;Rilevamento del fronte di salita sull'ingresso 2 ...
DYN    F 2 ;imposta lo stato dell'accumulatore a livello alto
LD     T 4 ;Se accu è alto carica un ritardo equivalente
      ; a 10 unità di tempo

      10
STH    T 4 ;Copia lo stato logico del ritardo di tempo
      ; sull'uscita 36

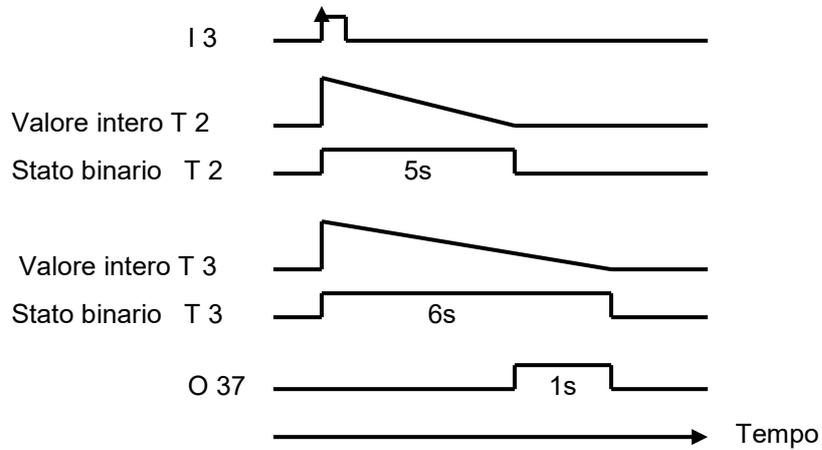
OUT    O 36
ECOB
```

¹ È possibile anche impostare una base tempi diversa da 1/10 di secondo (valore di default). Questo può essere effettuato dalla finestra *Build Options (Opzioni di Costruzione)*

Esempio:

Inviare un impulso di un secondo sull'uscita 37 con un ritardo di 5 secondi ad ogni fronte di salita sull'ingresso 3

Diagramma di stato:

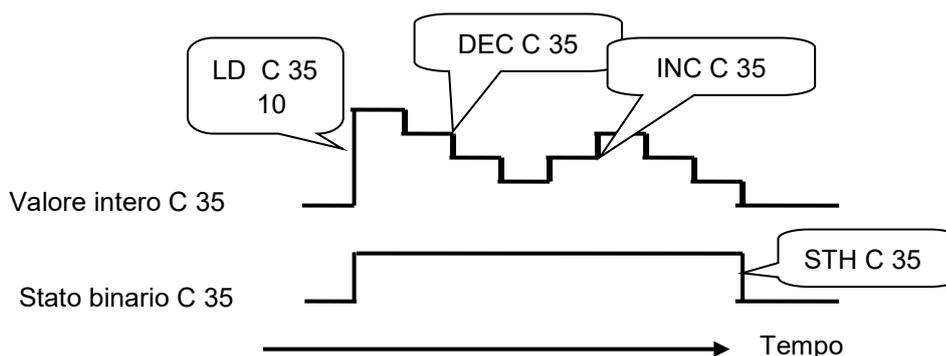
**Programma corrispondente:**

```

COB    0
      0
STH    I 3
DYN    F 3
LD     T 2
      50
LD     T 3
      60
STH    T 2
XOR    T 3
OUT    O 37
ECOB

```

9.3.6 Istruzioni per i contatori



Analogamente ai temporizzatori, anche i contatori hanno 2 valori: il valore intero del conteggio e lo stato binario del contatore.

Per implementare un conteggio, è sufficiente caricare un contatore con un valore intero positivo. Contrariamente ai temporizzatori, i contatori possono solo essere incrementati o decrementati da istruzioni presenti nel programma utente. Lo stato binario di un contatore è alto quando il valore del conteggio è > di zero, e commuta a livello basso quando il contatore raggiunge il valore zero.

Caricamento di un contatore

```
LD   C 35
      10
```

Se lo stato dell'accumulatore è alto, il contatore 35 verrà caricato con una costante di 10. Altrimenti il contatore manterrà il valore attuale.

Come leggere lo stato di un contatore

Usare una istruzione binaria:

STH C 35, ANH C 35, ORH C 35, ...

Incremento di un contatore

```
INC C 35
```

Se lo stato dell'accumulatore è alto, il contatore 35 verrà incrementato di una unità. Altrimenti il contatore manterrà il valore attuale.

Decremento di un contatore

```
DEC C 35
```

Se lo stato dell'accumulatore è alto, il contatore 35 verrà decrementato di una unità. Altrimenti il contatore manterrà il valore attuale.

Esempio: Conteggio degli impulsi provenienti da un ingresso con l'utilizzo di un contatore.

```
COB   0
      0
STH   I 2 ;Copia lo stato dell'ingresso nell'accumulatore
DYN   F 3 ;Forza l' accumulatore allo stato alto sul
      ; fronte positivo di I 2
INC   C 35 ;Se lo stato dell'accumulatore è alto,
      ; incrementa il contatore
ECOB
```

Le istruzioni *STH* e *DYN* leggono le informazioni dall'ingresso 2 e posizionano l'accumulatore allo stato alto in caso di fronte positivo oppure allo stato basso in assenza di fronte. L'istruzione *INC* incrementerà l'accumulatore 35 in base allo stato dell'accumulatore.

9.3.7 Istruzioni dipendenti dall'accumulatore

Abbiamo visto che le istruzioni binarie fanno un largo uso dell'accumulatore, così come alcune istruzioni di tipo word.

Tuttavia, non tutte le istruzioni utilizzano l'accumulatore nello stesso modo. Esistono 7 istruzioni che lo utilizzano in modo speciale. Queste sono le cosiddette istruzioni dipendenti dell'accumulatore. Tali istruzioni vengono elaborate solo se l'accumulatore è stato precedentemente impostato a livello alto. Lo stato dell'accumulatore è quindi una condizione determinante.

Le 7 istruzioni dipendenti dall'accumulatore sono le seguenti:

SET	
RES	
COM	
LD	Solo per temporizzatori e contatori
LDL	Solo per temporizzatori e contatori
INC	Solo per temporizzatori e contatori
DEC	Solo per temporizzatori e contatori

Esempio:

Creare una base tempi che inverta lo stato di un'uscita una volta al secondo.

Questo esempio utilizza 3 istruzioni. La prima (*STL*) usa l'accumulatore per caricarvi lo stato invertito del temporizzatore. Le successive due istruzioni (*LD* e *COM*) dipendono dall'accumulatore. Esse caricheranno la base tempi e invertiranno lo stato dell'uscita, solo se l'accumulatore era stato precedentemente impostato a livello alto dall'istruzione *STL*.

```
COB  0
      0
STL  T 1 ;Se lo stato del temporizzatore è basso,
      ; lo stato dell'accumulatore sarà alto
LD   T 1 ;carica il tempo di ritardo con 10 unità di tempo
      10
COM  O 38 ;inverti lo stato dell'uscita
ECOB
```

9.3.8 Istruzioni di tipo word per operazioni aritmetiche su interi

Queste istruzioni sono utilizzate per il calcolo di equazioni aritmetiche usando registri e costanti in formato intero. Ogni istruzione aritmetica è costituita da diverse righe ed utilizza operandi come registri o costanti, il risultato verrà sempre caricato in un registro.

Addizione	Sottrazione	Radice quadrata
ADD R 0 R 1 R 3 ;R3=R0+R1	SUB R 0 K 18 R 3 ;R3=R0-18	SQR R 100 R 101
Moltiplicazione	Divisione	Confronto
MUL K 5 R 1 R 3 ;R3=5*R1	DIV R 0 R 1 R 3 ;R3=R0/R1 R 4 ;Resto	CMP R 0 R 1
Incremento	Decremento	Inizializza registro
INC R 0 ;R0= R0+1	INC R 0 ;R0= R0+1	LD R 0 K 19 ; R 0 = 19

Flag di stato

Tutte le istruzioni aritmetiche sopra elencate modificano le flag di stato in base al risultato dell'operazione (**Positivo**, **Negativo**, **Zero**, **Errore**), ad eccezione dell'istruzione usata per caricare un registro con una costante (LD).

Differenze tra registri e temporizzatori/contatori

Contrariamente per quanto avviene per i contatori, le istruzioni utilizzate per caricare una costante in un registro, incrementare o decrementare un registro non sono dipendenti dallo stato dell'accumulatore.

Il valore del registro che deve essere incrementato o decrementato può essere indifferentemente un numero intero positivo o negativo.

Esempio:

Confrontare il contenuto di due registri e commutare tre uscite in base alle seguenti condizioni:

Registri	O 32	O 33	O 34
R 0 > R 1	Alta	Bassa	Bassa
R 0 = R 1	Bassa	Alta	Bassa
R 0 < R 1	Bassa	Bassa	Alta

L'istruzione di confronto esegue una sottrazione R 0 – R 1 e imposta le flag di stato in base al risultato:

Registri	P	N	Z	E
R 0 > R 1	1	0	0	0
R 0 = R 1	1	0	1	0
R 0 < R 1	0	1	0	0

```

CMP   R 0   ;Esegui la sottrazione R 0 - R 1, e modifica le
      ; flag di stato
      R 1   ;in base al risultato della sottrazione
ACC   P
OUT   O 32   ; R 0 > R 1
ACC   Z
OUT   O 33   ; R 0 = R 1
ACC   N
OUT   O 34   ; R 0 < R 1

```

9.3.9 Istruzioni di tipo word per operazioni aritmetiche in virgola mobile

Queste istruzioni sono utilizzate per il calcolo di equazioni aritmetiche usando registri e costanti in formato virgola mobile. Ogni istruzione aritmetica inizia con la lettera F per indicare che si tratta di una operazione in virgola mobile. Gli operandi di questa istruzione sono sempre dei registri, mai delle costanti. Nel caso in cui sia necessaria una costante, questa deve essere caricata in un registro e quindi può essere utilizzato tale registro nell'istruzione in virgola mobile.

Addizione	Sottrazione	Radice quadrata
FADD R 0 R 1 R 3 ;R3=R0+R1	FSUB R 0 R 1 R 3 ;R3=R0-R1	FSQR R 100 R 101 ;risultato
Moltiplicazione	Divisione	Confronto
FMUL R 0 R 1 R 3 ;R3=R0*R1	FDIV R 0 R 1 R 3 ;R3=R0/R1	FCMP R 0 R 1
Seno	Coseno	Arco tangente
FSIN R 10 R 11 ;risultato	FCOS R 10 R 11 ;risultato	FATAN R 10 R 11 ;risultato
Esponente	Logaritmo Naturale	Valore assoluto
FEXP R 20 R 21 ;risultato	FLN R 20 R 21 ;risultato	FABS R 30 R 31 ;risultato

Flag di stato

Tutte le istruzioni sopra elencate modificano le flag di stato, ad eccezione dell'istruzione *LD* per il caricamento di una costante in formato virgola mobile.

Inizializzazione di un registro
LD R 0 3.1415E0 ; R 0 = PI

9.3.10 Conversione di registri in formato intero e virgola mobile

Il PCD dispone di istruzioni separate per le operazioni aritmetiche su numeri interi e su numeri in virgola mobile. Se un programma applicativo deve sommare o moltiplicare due registri, uno contenente un numero intero e l'altro contenente un numero in virgola mobile, è necessario convertire entrambi i registri in formato intero o virgola mobile, prima di eseguire l'operazione aritmetica.

Conversione intero-virgola mobile	Conversioni virgola mobile-intero
IFP R 0 ; intero -> virgola mobile 0 ; esponente	FPI R 0 ;virgola mobile ->intero 0 ; esponente

9.3.11 Registro indice

Ogni COB dispone di un registro particolare: il registro indice. Il contenuto del registro indice può essere controllato con le seguenti istruzioni

SEI K 10	SEt Index register	Carica il registro indice con una costante di 10
INI K 99	IN crement Index register	Incrementa il registro indice e imposta accu allo stato alto fintanto che: Registro indice <= K 99

DEI K 5	DE crement Index register	Decrementa il registro indice e imposta accu allo stato alto fintanto che: Registro indice \geq K 5
STI R 0	ST ore Index register	Copia il registro indice nel registro 0
RSI R 0	Re Store Index register	Copia il registro 0 nel registro indice

Molte istruzioni *PCD* supportano l'uso del registro indice. Questo registro permette l'indirizzamento indiretto di registri, flag, ingressi, uscite, temporizzatori ecc. utilizzati dalle istruzioni all'interno del programma. Tali istruzioni sono analoghe a quelle utilizzate normalmente, ma hanno una lettera *X* aggiuntiva.

Esempio:

I registri sono aree di memoria non volatili. Questo significa che mantengono la propria informazione anche dopo uno spegnimento o una ripartenza a freddo. Nel caso in cui desiderassimo rendere volatili un insieme di 100 registri, dovremmo inizializzare questi 100 registri con il valore 0 durante una ripartenza a freddo. Per inizializzare un registro a 0, possiamo utilizzare la seguente istruzione:

```
LD   R 10
      K 0
```

Nel caso in cui dovessimo inizializzare 100 registri (da R 10 a 109), dovremmo scrivere questa istruzione 100 volte, cambiando ogni volta l'indirizzo del registro. Questo risulterebbe alquanto fastidioso.

Un'altra soluzione potrebbe invece essere quella di inizializzare il registro indice con il valore zero ed implementare un loop di programma che provveda a caricare il primo registro con il valore zero, e incrementare il registro indice. In questo modo, ad ogni loop verrebbe caricato il valore zero in un registro diverso (R 10, R 11,.... R 109). Al 100° loop il registro indice raggiunge il valore massimo (K 99) e forza l'accumulatore allo stato basso. Questo permette di uscire dal loop ed elaborare il resto del programma.

```
      XOB 16           ;Blocco di ripartenza a freddo
      SEI K 0         ;Indice = 0
LOOP: LDX R 10       ;Carica indirizzo registro = 10 + indice
      0              ;Con il valore zero
      INI K 99       ;Incrementa indice e modifica lo
                        ; stato dell'accu
      JR  H Loop     ;Se accu è alto, salta all'etichetta LOOP
      EXOB
      COB 0          ;Blocco ad organizzazione ciclica
      0
      ...
      ECOB
```

9.3.12 Salti di programma

Il repertorio di istruzioni IL dispone di tre istruzioni di salto programma. Queste permettono di elaborare una sequenza di istruzioni in base ad una condizione binaria, oppure implementare loop di programma per operazioni ripetitive (indicizzazione).

Istruzioni di salto (Jump)

JR	Jump Relative	Salta avanti o indietro di alcune righe a partire dalla riga contenente l'istruzione JR
JPD	JumP Direct	Salta ad un numero di riga specifico conteggiato a partire dall'inizio del blocco (COB,PB,...)
JPI	JumP Indirect	Come JPD, ma con il numero di riga contenuta in un registro

La destinazione del salto è generalmente indicata da una etichetta che definisce una riga del programma. Tuttavia, è possibile anche definire un salto relativo indicando il numero di righe da saltare in direzione avanti o indietro.

Salto utilizzando una etichetta di riga:

```

JR   L   Next
INC  R   10
Next: NOP

```



Salto utilizzando il numero di righe:

```

JR   L   +2
INC  R   10
NOP

```



Il salto deve sempre avvenire all'interno del blocco corrente (COB, PB,...), mai all'esterno.

Se necessario, il salto può essere implementato in modo incondizionato, oppure solo a fronte di una condizione binaria predefinita, quale lo stato dell'accumulatore o quello di una flag di stato.

Sintassi per una istruzione di salto incondizionato

Mnemonico	Etichetta	Descrizione
JR		Salto sempre eseguito alla riga corrispondente all'etichetta
JPD		
JPI		

Sintassi per una istruzione di salto condizionato

Mnemonico	Condizione	Etichetta	Descrizione
JR	H		Solo se accu è alto
JPD	L		Solo se accu è basso
JPI	Z		Solo se la flag di stato Z è alta
	P		Solo se la flag di stato P è alta
	N		Solo se la flag di stato N è alta
	E		Solo se la flag di stato E è alta

Esempio: Conteggiare gli impulsi provenienti da un ingresso binario utilizzando un registro (salto relativo)

Contrariamente a quanto avviene per i contatori, l'istruzione per incrementare un registro non dipende dallo stato dell'accumulatore. Può essere quindi conveniente utilizzare una istruzione di salto per incrementare un registro quando è necessario eseguire solo questa operazione.

```

COB  0
      0
STH  F 1      ; Copia lo stato della flag nell'accumulatore
DYN  F 2      ; Forza accu allo stato alto sul fronte
                ; positivo della flag F1
JR   L Next   ; Se lo stato di accu è basso, salta
                ; all'etichetta Next
INC  R 10
Next: NOP
      ↓
ECOB

```

Le istruzioni *STH* e *DYN* leggono l'informazione dalla flag F 1 e impostano l'accumulatore allo stato alto in caso di fronte positivo, oppure allo stato basso in assenza di un fronte. In base allo stato dell'accumulatore, l'istruzione *JR* provoca il salto alla riga corrispondente all'etichetta *Next*: oppure incrementa il registro con l'istruzione *INC*. La lettera *L* indica la condizione necessaria per eseguire il salto (in questo esempio, il salto verrà eseguito solo se l'accumulatore è allo stato basso).

Esempio: Soluzione con salto indiretto

```

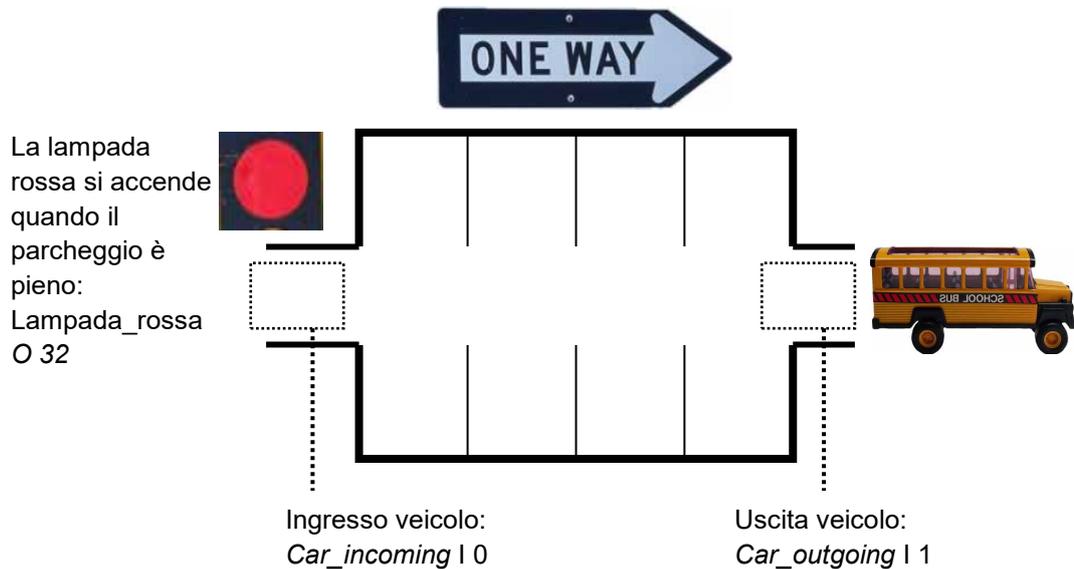
COB  0
      0
LD   R 2      ; Carica il numero di righe
      Next    ; nel registro
STH  F 1      ; Copia lo stato della flag
                ; nell'accumulatore
DYN  F 2      ; Forza accu allo stato alto sul fronte
                ; positivo della flag F1
JPI  L 2      ; Se accu è basso salta al
                ; numero di riga
INC  R 10
Next: NOP
      ↓
ECOB

```

Il salto indiretto offre una notevole flessibilità. Il programma può infatti modificare autonomamente il numero di riga su cui eseguire il salto.

9.4 Scrittura del primo programma applicativo

Conteggiare il numero di posti liberi in un parcheggio ad 8 posti ed accendere una lampada rossa quando il parcheggio è pieno.



All'accensione del PCD, supponiamo che tutti i posti del parcheggio siano disponibili. Dovremo quindi iniziare il programma inizializzando il contatore dei posti liberi con il valore 8. Questa inizializzazione viene eseguita una sola volta, all'avvio del PCD. Provvederemo quindi a programmarla nel blocco di ripartenza a freddo: XOB 16. Le rimanenti funzioni del programma verranno eseguite da un blocco ad organizzazione ciclica (COB).

In entrata, il sensore *Car_incoming* genera un impulso ogni qualvolta entra un nuovo veicolo. Il fronte di salita di questo segnale dovrà essere rilevato per decrementare il contatore dei posti liberi.

In uscita, un secondo sensore *Car_outgoing* genera un impulso ogni qualvolta esce un veicolo. Il fronte di salita di questo segnale dovrà essere rilevato per incrementare il contatore dei posti liberi.

Quando il parcheggio è pieno, il valore intero del contatore indicherà zero posti disponibili. Lo stato logico del contatore indica questa situazione, quando è basso. La lampada rossa posta all'ingresso del parcheggio dovrà quindi essere illuminata.

Symbol Name	Type	Address..	Comment	Scope
Parking lot.src	ROOT			
Car_incoming	I	0	Gets high when a car comes into the par...	Local
Car_outgoing	I	1	Gets high when a car leaves the parking	Local
Red_light	O	32	Stops new cars at the entry	Local
Number_of_free_slots	C		Counts the number of free parking slots	Local
Dynamise_incoming_car_signal	F		Flag detects the rising edge of the car in...	Local
Dynamise_leaving_car_signal	F		Flag detects the rising edge on the car le...	Local

```

; Blocco organizzativo di ripartenza a freddo
;-----

      XOB 16                ; Programma eseguito all'avvio
      ACC H
      LD  Number_of_free_slots ; Inizializza il contatore dei posti
                                ; liberi
      8                ; con il valore 8 (in modo incondizionato)
      EXOB                ; Fine del programma iniziale

;-----
; Blocco ad organizzazione ciclica
;-----

      COB 0                ; Programma ciclico
      0                ; Nessun tempo di supervisione

      STH Car_incoming      ; Ingresso di un veicolo nel parcheggio:
      DYN Dynamise_incoming_car_signal ; Sul fronte positivo del
                                ; segnale di ingresso veicolo
      DEC Number_of_free_slots ; Decrementa il numero dei posti liberi

;-----

      STH Car_outgoing      ; Uscita di un veicolo nel parcheggio:
      DYN Dynamise_leaving_car_signal ; Sul fronte positivo del
                                ; segnale di uscita veicolo
      INC Number_of_free_slots ; Incrementa il numero dei posti liberi

;-----

      STL  Number_of_free_slots ; Se non vi sono posti liberi
                                ; (stato cont. = basso)
      OUT  Red_light          ; Accendere la lampada rossa

      ECOB                ; Fine del programma ciclico

```

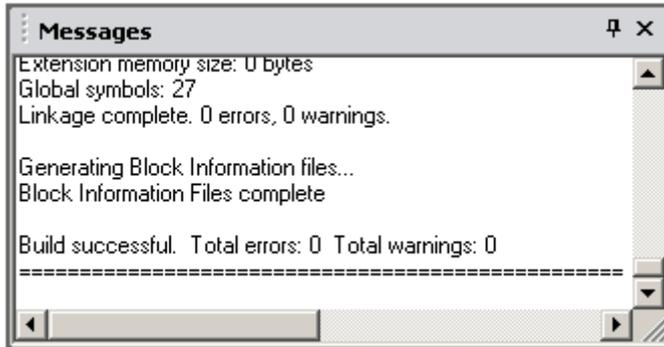
9.5 Costruzione (Build) del programma



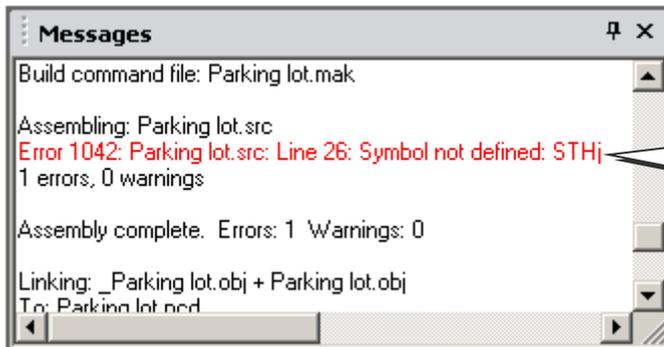
Build All Files

Il programma utente è stato completamente scritto, ma non è ancora eseguibile dal PCD. Deve infatti essere prima tradotto in un file binario. Questo verrà eseguito dal pacchetto di programmazione quando l'utente preme il pulsante o attiva il menu *Rebuild All Files* (Ricostruisce Tutti i File) nel Project Manager o nell'editore IL.

La finestra Messages (Messaggi) indica lo stato di avanzamento del processo di costruzione. Si potrà notare che l'operazione di costruzione prevede due stadi: Assemblaggio e Link. Se il programma è stato scritto correttamente, l'operazione di costruzione terminerà con il messaggio *Build successful. Total errors 0 Total warnings: 0* (Costruzione terminata con successo. Totale errori 0, Totale avvertimenti: 0).



Gli eventuali errori verranno indicati con un messaggio scritto in rosso. Facendo doppio clic con il mouse su tale messaggio si abilita la localizzazione dell'errore nel programma applicativo.



L'errore è indicato in rosso

STHj	Car	Correzione dell'errore
DYN	Dynamise_incoming_car_signal	
DEC	Number_of_free_slots	

STH	Car_incoming
DYN	Dynamise_incoming_car_signal
DEC	Number_of_free_slots

9.6 Trasferimento (Download) del programma nel PCD



Download Program

Il programma applicativo a questo punto è pronto. Ora dovrà essere trasferito dal computer al PCD utilizzando il comando di menu *Online, Download Program (Online, Trasferimento Programma)*, oppure il pulsante *Trasferimento Programma* nella barra degli strumenti della finestra Saia PG5 Project Manager.

Nel caso in cui si verifichi un qualsiasi problema di comunicazione, controllare nuovamente le configurazioni in *Settings Online (Impostazioni Online)*, e inoltre controllare il cavo di comunicazione tra computer e PCD (PCD8.K111 o USB), ed accertarsi che il PCD sia acceso. Una connessione USB può richiedere alcuni secondi prima che il PC sia in grado di riconoscere il dispositivo collegato.

9.7 Debug di un programma

I programmi non sono sempre perfetti nella loro prima versione. Può quindi essere utile testarli attentamente. Il test di un programma è supportato dallo stesso editore utilizzato per scriverlo.

Le righe bianche rappresentano il codice sorgente originale, con i relativi simboli e commenti.

Le righe grigie rappresentano invece il codice prodotto dal processo di costruzione (build), con gli indirizzi degli operandi e i numeri delle righe di programma.

```

;-----
; Cyclical Organisation Block
;-----

          COB      0                ; Cyclical program
          COB      0                ; No supervision time
000007 COB      0
000008 COB      0
000010 NOP

          STH      Car_incoming      ; A car comes into the park
000011 STH      I|0 0                [0]
          DYN      Dynamise_incoming_car_signal ; On the positiv flank of i
000012 DYN      F 7502                [0]
          DEC      Number_of_free_slots ; Decrement the number of
000013 DEC      C 1400                [8]

```

9.7.1 Pulsanti Go On/Offline, Run e Stop

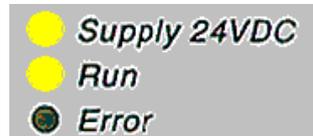
La modalità In Linea permette di comunicare con il PCD per controllare la modalità di funzionamento (Run, Stop, Step-by-step) (Esecuzione, Stop, Passo-passo). Può anche essere visualizzata qualsiasi informazione necessaria per il test del programma.

Premere il pulsante *In linea/Fuori linea*



Porre il controllore in modalità run

premendo il pulsante *Run (Esecuzione)*



Contemporaneamente, osservare il led RUN sul coperchio del PCD. Quando si preme il pulsante *Run* si deve accendere. Questo significa che il PCD sta eseguendo il programma utente.

Quando si preme il pulsante *Stop*, il led

RUN si spegne. Questo significa che il

PCD ha interrotto l'esecuzione del

programma utente.



Dopo aver premuto il pulsante *Stop*, osservare la riga visualizzata in rosso. Questa indica l'istruzione in cui il programma si è arrestato. Il numero tra parentesi quadra indica il valore intero del contatore 1400. Quindi, a destra di tale numero vengono visualizzati gli stati dell'accumulatore, delle flag di stato e del registro indice.

	STH	Car_incoming		; A car comes into the par
000011	STH	I 0 0	[0]	
	DYN	Dynamise_incoming_car_signal		; On the positiv flank of
000012	DYN	F 7502	[0]	
	DEC	Number_of_free_slots		; Decrement the number o
■	000013	DEC	C 1400	[8] A0 20 N0 P1 E0 IX0000

9.7.2 Modalità passo-passo



Run to Cursor

Se il PCD è in modalità "Run", contrassegnare la prima riga che si vuol osservare in modalità passo-passo e premere il pulsante *Esegui fino al cursore*.

Il PCD si arresta quando raggiunge la riga indicata dal cursore. Per iniziare l'esecuzione del programma in modalità passo-passo, premere il tasto F11, oppure uno dei pulsanti qui di seguito indicati.

Se il programma chiama un qualsiasi blocco PB, FB o SB, non è sempre necessario eseguire questi ultimi in modalità passo-passo. Sono disponibili le seguenti tre opzioni:



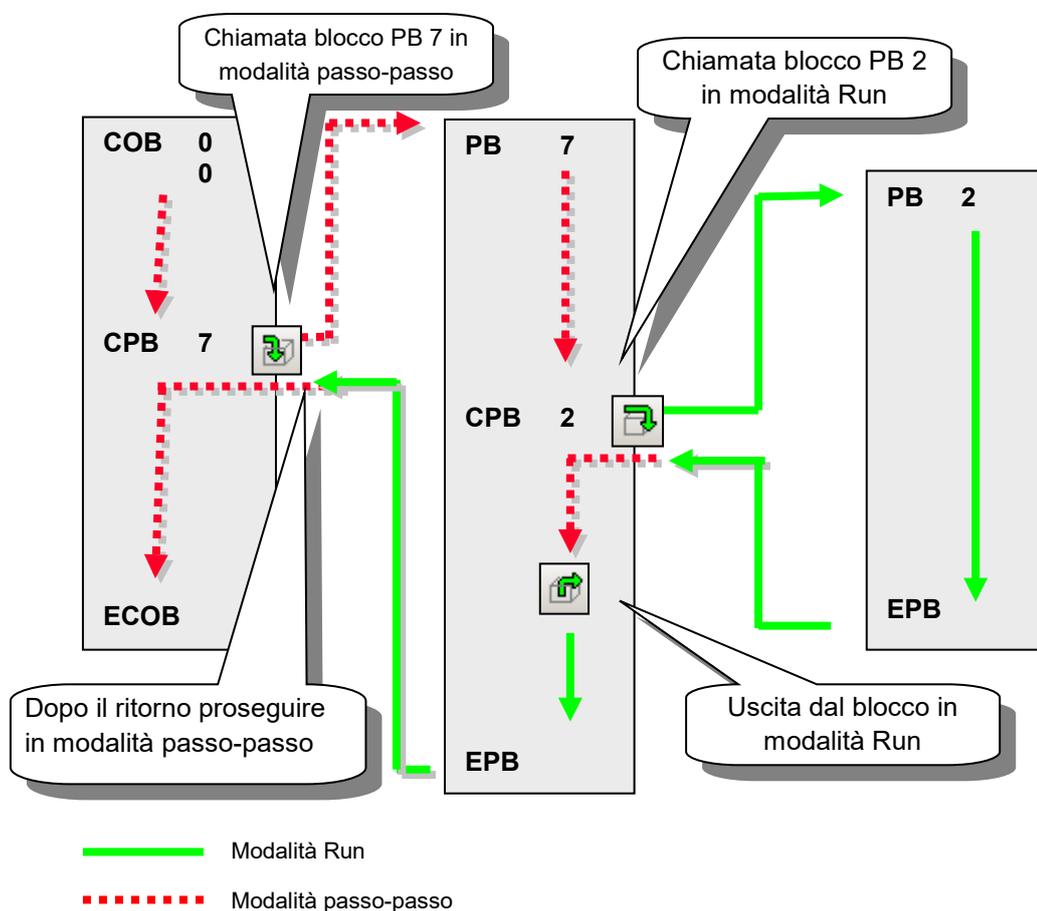
Step In: Entrare nel blocco ed eseguirlo in modalità passo-passo.



Step Over: Elaborare il blocco chiamato in modalità Run, quindi proseguire in modalità passo-passo dopo il ritorno al blocco che aveva effettuato la chiamata.



Step Out: Se il programma è entrato in un blocco il cui contenuto è irrilevante ai fini del test, è possibile uscire rapidamente da tale blocco in modalità Run e quindi proseguire in modalità passo-passo dopo il ritorno al blocco che aveva effettuato la chiamata.



	STH	Car_outgoing		; A car leaves into the p
000014	STH	I 0 1	[0]	A0 20 N0 P1 E0 IX0000
	DYN	Dynamise_leaving_car_signal		; On the positiv flank of
000015	DYN	F 7503	[0]	

Per ogni passo di programma, notare la riga visualizzata in rosso. Questa si sposta progressivamente sulla riga di istruzione successiva. Il numero visualizzato tra parentesi quadre rappresenta lo stato logico dell'ingresso I 1. A destra di tale numero vengono visualizzati gli stati dell'accumulatore, delle flag di stato e del registro indice.

9.7.3 Punti di interruzione (Breakpoint)

I Breakpoint permettono di interrompere il programma su un qualsiasi evento collegato a d una riga di programma o ad un simbolo:

Stato di un ingresso, uscita, flag, flag di stato

Valore presente in un registro o contatore



Set/Clear
Breakpoints

Breakpoint su un simbolo

La condizione di breakpoint può essere definita con l'aiuto del menu *Online Breakpoints*, oppure utilizzando il pulsante *Imposta/Annulla Breakpoint*.

Type	Address	Condition	Value
Counter	1400	=	0
Counter	1400	>	4
Output	32	=	0

Utilizzando la finestra sopra illustrata, definire il *tipo* e l'*indirizzo* del simbolo, oppure trascinare semplicemente il Simbolo dall'Editore dei Simboli al campo *Symbol Name*, quindi impostare la condizione di Breakpoint e lo stato/valore.

Il PCD può essere forzato in modalità "Run condizionato" utilizzando il pulsante *Set&Run*. Il LED *Run* del PCD inizia a lampeggiare e il pulsante *Run* si accende alternativamente con colore verde e rosso.

Quando viene raggiunta la condizione di breakpoint il PCD va automaticamente in modalità stop. Nell'esempio sopra illustrato, questo si verifica quando una istruzione modifica il valore del contatore 1400, con un valore maggiore di 4. La riga successiva all'ultima istruzione elaborata dal PCD verrà visualizzata in rosso. A questo punto è possibile proseguire l'elaborazione del programma in modalità passo-passo, oppure con un'altra condizione di breakpoint.

Se necessario, la modalità "run condizionato" può essere interrotta nei modi seguenti:

Il pulsante *Clear-Run* forza il PCD in modalità RUN. Il LED Run del PCD si accende e il pulsante *Run* si accende con colore verde.

Il pulsante *Clear-Stop* forza il PCD in modalità stop. Il LED Run del PCD si spegne e il pulsante *Run* si accende con colore rosso.

Nel caso in cui sia stato impostato più di un breakpoint condizionato, tutti i breakpoint sono memorizzati nel campo *History*. Questi possono essere selezionati con il mouse ed attivati con il pulsante *Set&Run*.

Breakpoint su una riga di programma

Selezionando una riga del programma seguita dalla voce di menu o pulsante *Online, Run To Cursor*, (Online Esegui fino al Corsore), si predispongono l'arresto del programma sulla riga selezionata.



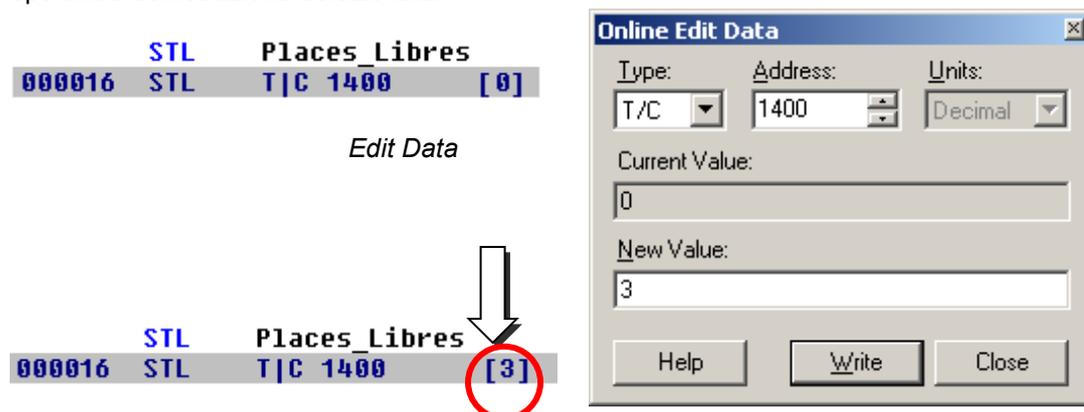
Run to Cursor

9.7.4 Modifica Online del programma

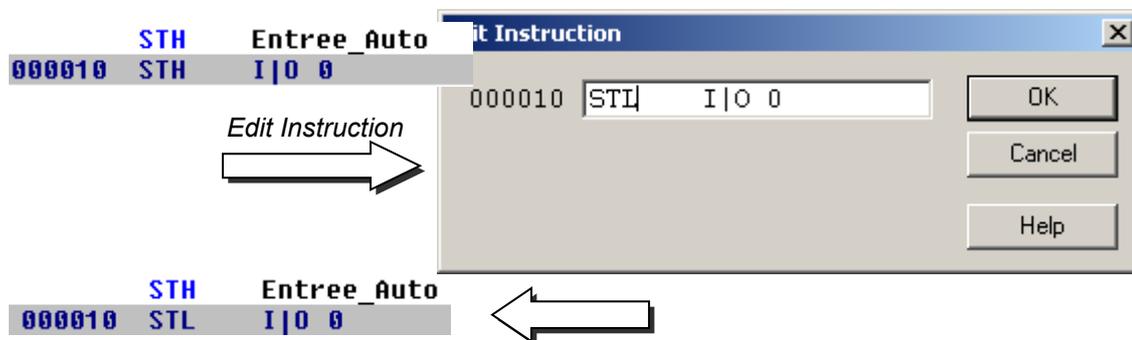
Quando si esegue il test di un programma in modalità passo-passo, può essere utile modificare gli stati/valori di determinati operandi/simboli e controllare il comportamento del programma al verificarsi di certe condizioni.

Selezionare una delle righe attive (in grigio) utilizzando il mouse e fare click con il pulsante destro per visualizzare il menu di contesto.

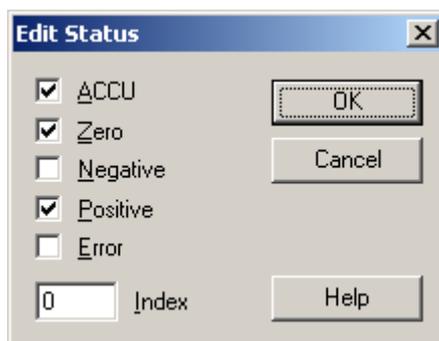
Il menu di contesto *Edit Data (Modifica Dati)* permette di modificare lo stato/valore di un operando dell'istruzione selezionata.



Il menu di contesto *Edit Instruction (Modifica Istruzione)* permette di modificare il codice mnemonico e l'indirizzo dell'operando della riga dell'istruzione selezionata.



Anche le flag di stato possono essere modificate con l'aiuto del menu di contesto *Edit Status (Modifica Stato)*.



9.7.5 Visualizzazione e modifica degli stati dei simboli con la finestra di Osservazione (*Watch Window*)

Un altro utile modo per testare e visualizzare lo stato dei simboli nel nostro esempio di parcheggio è quello fornito dalla “*Watch Window*”. Utilizzare il comando Editor's *Add to Watch Window* (Aggiungi alla Finestra di Osservazione), disponibile nel menu di contesto dell'Editore dei Simboli.

Premere il pulsante *Watch Window*, A questo punto trascinare i simboli desiderati dall'Editore dei Simboli nella “*Watch Window*”.

Portare il puntatore sul pulsante all'inizio della riga e premere il pulsante sinistro

Trascinare il simbolo nella Watch Window

Simboli con i relativi commenti e stati/valori

Symbol	Address	Value	Modify Value	Chart	Module	Symbol Comment
Car_incoming	I 0	0			Parking lot.src	Gets high when a car comes
Car_outgoing	I 1	0			Parking lot.src	Gets high when a car leaves
Red_light	O 32	0			Parking lot.src	Stops new cars at the entry
Number_of_free_slots	C 1400	8			Parking lot.src	Counts the number of free
Dynamise_incoming...	F 7502	0			Parking lot.src	Flag detects the rising edge
Dynamise_leaving_c...	F 7503	0			Parking lot.src	Flag detects the rising edge

Per modificare lo stato/valore di uno dei simboli nella finestra, operare come segue:

1. Start/Stop Monitoring

2. Posizionare il puntatore sul valore che si vuole modificare. Fare doppio clic con il mouse ed inserire il nuovo valore.

3. Download Values

Symbol	Address	Value	Modify Value	Chart	Module	Symbol Comment
Car_incoming	I 0	0			Parking lot.src	Gets high when a car comes
Car_outgoing	I 1	0			Parking lot.src	Gets high when a car leaves
Red_light	O 32	0			Parking lot.src	Stops new cars at the entry
Number_of_free_slots	C 1400	8			Parking lot.src	Counts the number of free
Dynamise_incoming...	F 7502	0			Parking lot.src	Flag detects the rising edge
Dynamise_leaving_c...	F 7503	0			Parking lot.src	Flag detects the rising edge

9.8 Messa in servizio di un modulo analogico

Tutte le istruzioni di programma presentate fino ad ora hanno utilizzato ingressi o uscite digitali, con l'inserimento degli indirizzi o dei simboli come operandi, es. ANH I 45.

Gli Ingressi/Uscite analogici richiedono un piccolo programma per leggere i valori da ciascun tipo di modulo analogico, in grado di gestire il multiplexing e la conversione A/D e D/A. Questi possono essere programmati in Lista Istruzioni, oppure utilizzando le nuove Funzionalità *Media mapping* (Mappatura Elementi), del Configuratore Dispositivi, descritte nella documentazione *del Configuratore Dispositivi* stesso.

9.8.1 Esempio per i moduli di ingressi analogici PCD2.W340

Se il PCD è equipaggiato con un modulo PCD2.W340, che è fornito di 8 canali di ingresso universali, deve essere utilizzata la seguente routine:

```

BA    EQU    O 96                ; Indirizzo di base del modulo nel PCD
      ACC    H                    ; ACCU deve essere alto
      LD     R 100                ; Definizione del canale di misura (0..7)
      2

      MUL    R 100
      K 32                        ; Calcolo
      R 100                        ; del byte di controllo
      ADD    R 100                ; richiesti per
      K 264                        ; la selezione del canale.
      R 100

      SET    BA+15                ; Avvio della conversione A/D

      BITO   9                    ; Invio del
      R 100                        ; byte di controllo
      BA+0                        ; a W3xx

      BITIR  12                   ; Lettura dei 12 bit della
      BA+0                        ; misura (0...4095) nel R 77
      R 77

      RES    BA+15                ; Fine della conversione A/D

```

Il PCD2.W340 è un modulo universale. Supporta misure nei campi 0..10V, 0..2.5V, 0..20 mA e sensori di temperatura Pt/Ni 1000. Un ponticello sul modulo permette di selezionare il campo di misura. La risoluzione è di 12 bit, equivalenti a 4095 distinti stati di misura.

La routine precedente seleziona il canale definito nel registro 100 e fornisce una misura non ingegnerizzata nel registro 77. Questo modulo con risoluzione di 12 bit, fornisce un valore di misura tra 0 e 4095.

L'utente ha il compito di convertire la misura in una unità fisica standard.

9.8.2 Esempio per i moduli di uscite analogiche PCD2.W610

Le uscite analogiche funzionano in modo simile agli ingressi.

Se il PCD è equipaggiato con un modulo PCD2.W610, che è fornito di 4 canali di uscita universali, deve essere usata la seguente routine:

```

BA    EQU    0 96          ; Indirizzo di base del modulo inserito nel PCD
ACC   H      ; ACCU deve essere alto
LD    R 100          ; Definizione del canale di uscita ( 0..6)
      2
BITOR 2          ; Trasferimento del canale a W6x0
      R 100
      BA+0
BITOR 2          ; Scrive 2 bit
      R 100
      BA+0
LD    R 277          ; Definizione del valore digitale
      ; dell'uscita ( 0..4095)
      3879
BITO  R 12          ; Trasferimento dei 12 bit del valore di
      ; uscita nel W6x0
      R 277
      BA+0
SET  BA+12        ; Avvio della conversione D/A

```

Un ponticello sul modulo permette di selezionare il campo delle uscite: 0...20 mA o 0...10 V. La risoluzione è di 12 bit, che corrispondono a 4095 distinti valori di stato.

Il valore intero nel registro 12 determina la tensione o la corrente di uscita sul canale definito nel registro 100:

Valore nel registro 12	Tensione d'uscita [V]	Corrente d'uscita [mA]
0	0	0
2047	5	10
4095	10	20



Per informazioni dettagliate ed esempi di programmazione per moduli analogici in Lista Istruzioni (IL), fare riferimento al manuale hardware o all'indirizzo internet:

<http://www.sbc-support.com>

10.	STRUMENTI AGGIUNTIVI.....	3
10.1	Utility di Trasferimento Dati.....	3
10.1.1	Utilizzo del programma di trasferimento dati (Data Transfer)	3
10.1.2	Avvio del Trasferimento Dati.....	3
10.1.3	Salvataggio dei dati con la finestra Quick Data Upload (Trasferimento Dati Veloce).....	3
10.1.4	Ripristino dei dati	4
10.1.5	Salvataggio dei dati con l'aiuto del file "Script"	4
10.1.6	Ripristino dei dati con l'aiuto del file "Script"	5
10.1.7	Opzioni di trasferimento dal PCD	5
10.1.8	Salvataggio dei dati con la modalità riga di comando	7
10.2	Finestra "Watch Window"	8
10.2.1	Apertura della finestra "Watch Window".....	8
10.2.2	Aggiunta di dati ad una WatchWindow.....	9
10.2.3	Visualizzazione online dei dati.....	10
10.2.4	Modifica online dei dati.....	10
10.2.5	Formato di visualizzazione	10
10.2.6	Watch Window and applications with several CPUs	11
10.2.7	Funzionalità "Trend"	11
10.2.8	Funzionalità "Log"	12
10.2.9	Simboli con grandezza piccola e grossa nello stesso trend.....	13
10.2.10	Trend con diversi simboli binari.....	14
10.3	Configuratore Online	14
10.3.1	Configuratore Offline	14
10.3.2	Configuratore Online	14
10.3.3	Finestra del Configuratore Online	15
10.3.4	Per regolare l'orologio del PCD	15
10.3.5	La tabella History	16
10.4	Aggiornamento del firmware (Firmware Downloader)	16
	Menu utente	18

10. Strumenti Aggiuntivi

10.1 Utility di Trasferimento Dati

10.1.1 Utilizzo del programma di trasferimento dati (Data Transfer)

Questo programma può essere utilizzato per salvare gli stati/valori del PCD in un file ASCII (*.dt5) oppure per ripristinare tali dati dal file alla memoria del PCD.

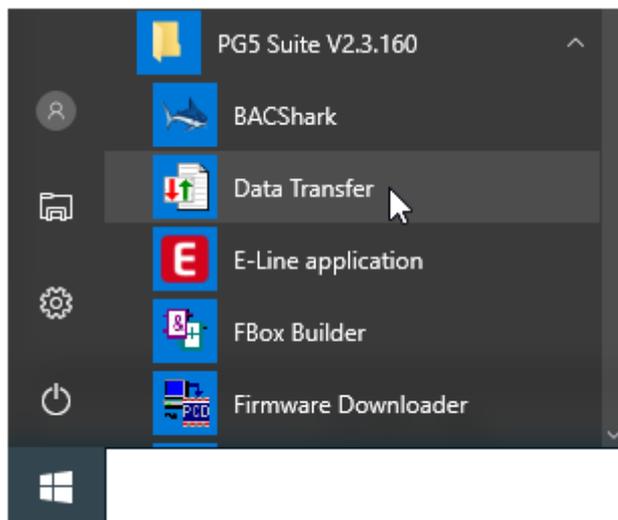
Con questo programma si possono trasferire i seguenti dati:
ingressi, uscite, flag, temporizzatori, contatori, registri, blocchi di dati e di testo.

Attenzione! Con l'utility *Data Transfer* non vengono salvati il programma del PCD e le configurazioni hardware. Per salvare il programma, le configurazioni hardware e i dati, è consigliabile effettuare il back up del programma. Vedere la descrizione del Project Manager.

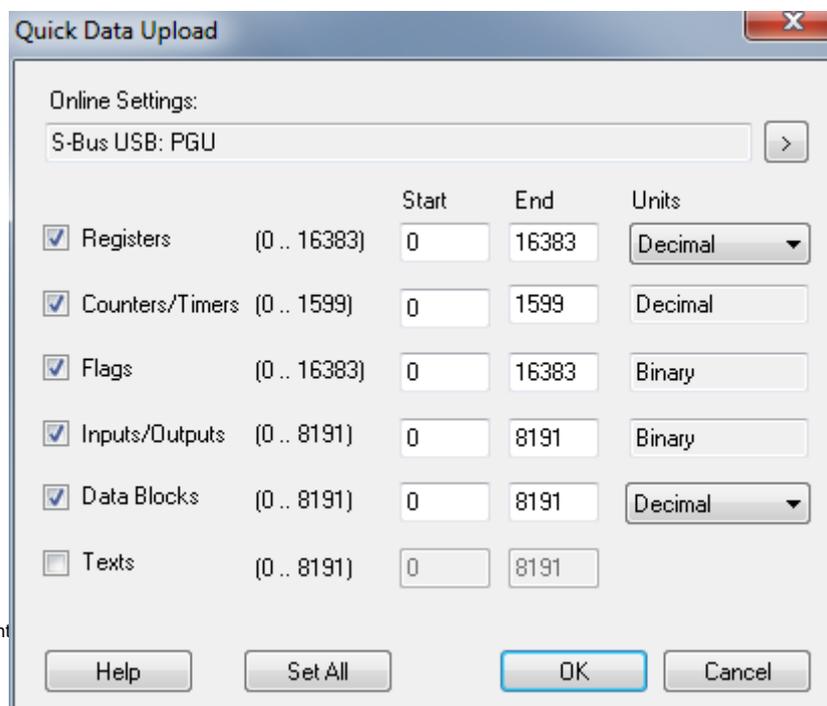
10.1.2 Avvio del Trasferimento Dati

Avviare il programma utilizzando il menu:

Start → Programs → PG5 Suite V2.3.160 → Data Transfer



10.1.3 Salvataggio dei dati con la finestra Quick Data Upload (Trasferimento Dati Veloce)





Trasferimento Dati Veloce

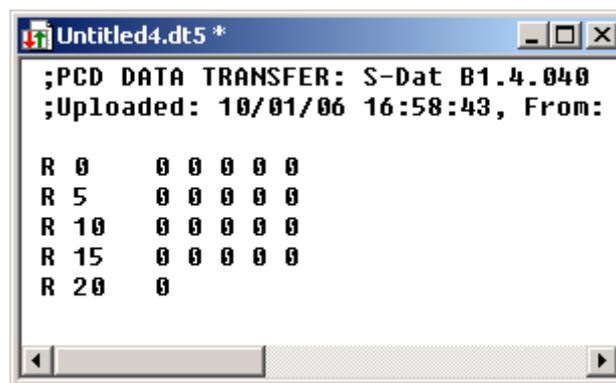
Selezionare la voce di menu *Online, Quick Data Upload ... (Online, Trasferimento Dati Veloce)* o premere il pulsante *Trasferimento Dati Veloce* per visualizzare la finestra sopra raffigurata.

Selezionare i tipi di dati da salvare, il campo di indirizzi, e possibilmente anche il formato di visualizzazione dei registri.

Premere il pulsante OK per iniziare il trasferimento dati.

Se viene visualizzato un messaggio simile a quello raffigurato a destra, controllare i parametri della comunicazione utilizzando il comando di menu *Online, Online Settings (Online, Impostazioni Online)* e verificare che PC e PCD siano correttamente collegati con il cavo PCD8.K111.

Il trasferimento dei dati richiede alcuni istanti, dopodiché vengono visualizzate le seguenti informazioni:



Il file di dati può essere modificato inserendo nuovi valori, quindi può essere salvato utilizzando il comando di menu *File, Save (File, Salva)*, oppure il pulsante *Salva* nella barra degli strumenti.

10.1.4 Ripristino dei dati



Apri

I file precedentemente salvati possono essere nuovamente visualizzati utilizzando il comando di menu *File, Open (File, Apri)* oppure il pulsante *Apri* nella barra degli strumenti.

Se necessario, l'utente può modificare i valori contenuti nel file.

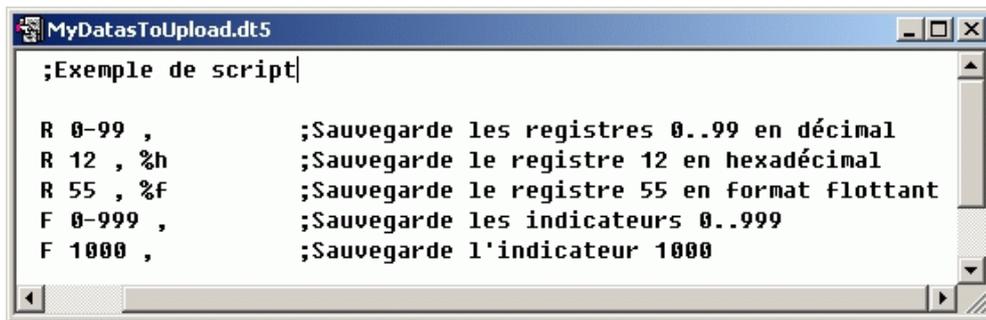


Trasferimento a PCD

Il ripristino dei dati nella memoria del PCD viene effettuato con il comando di menu *Online, Download Data to the PCD (Online, Trasferimento Dati al PCD)*, oppure con il pulsante *Trasferimento a PCD*.

10.1.5 Salvataggio dei dati con l'aiuto del file "Script"

Se necessario, è possibile creare l'elenco dei dati da salvare in un file script. Esempio:



```

;Exemple de script

R 0-99 ,           ;Sauvegarde les registres 0..99 en décimal
R 12 , %h          ;Sauvegarde le registre 12 en hexadécimal
R 55 , %f          ;Sauvegarde le registre 55 en format flottant
F 0-999 ,         ;Sauvegarde les indicateurs 0..999
F 1000 ,          ;Sauvegarde l'indicateur 1000

```



Trasferimento
da PCD

Selezionare il comando di menu *Online, Upload Data from PCD ... (Online, Trasferimento Dati da PCD ...)* oppure il pulsante *Trasferimento da PCD*, per trasferire i dati in una seconda finestra distinta dalla finestra di controllo.

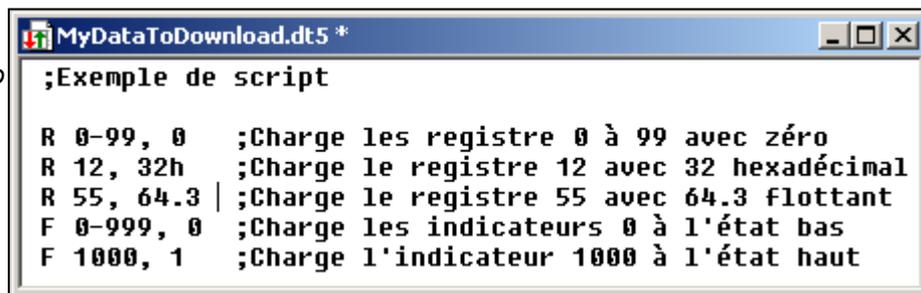
Per maggiori informazioni sui comandi script disponibili si prega di fare riferimento all'help del programma. Vedere il comando del menu *Help, Help Topics F1, General (Aiuto, Argomenti di Aiuto F1, Generalità)*.

10.1.6 Ripristino dei dati con l'aiuto del file "Script"

A script file also allows you to edit data to be restored. Example:



Trasferimento
a PCD



```

;Exemple de script

R 0-99, 0 ;Charge les registre 0 à 99 avec zéro
R 12, 32h ;Charge le registre 12 avec 32 hexadécimal
R 55, 64.3 | ;Charge le registre 55 avec 64.3 flottant
F 0-999, 0 ;Charge les indicateurs 0 à l'état bas
F 1000, 1 ;Charge l'indicateur 1000 à l'état haut

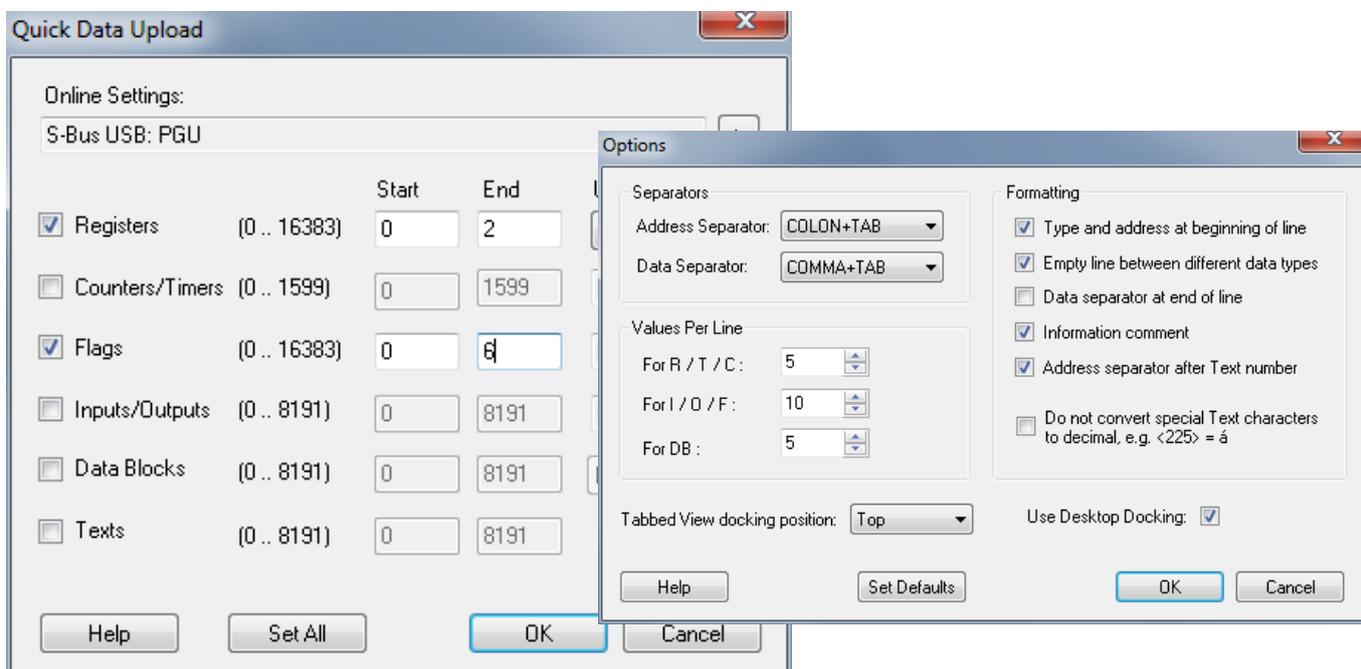
```

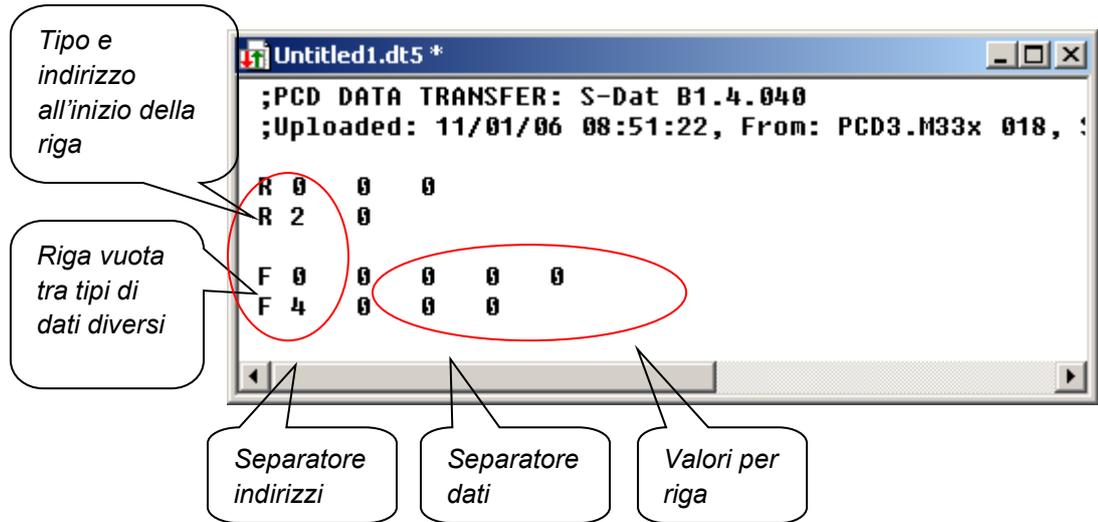
Selezionare il comando di menu *Online, Download Data to PCD ... (Online, Trasferimento Dati al PCD ...)* oppure il pulsante *Trasferimento a PCD* per trasferire i dati del file script al PCD.

10.1.7 Opzioni di trasferimento dal PCD

La finestra visualizzata con il comando di menu *Edit, Options (Modifica, Opzioni)* permette di adattare il formato dei dati da salvare nel file '*.dt5'.

Utilizzando le seguenti opzioni, un file di dati può essere facilmente importato nell'ambiente *Microsoft Excel*.





10.1.8 Salvataggio dei dati con la modalità riga di comando

Il programma *Data Transfer (Trasferimento Dati)* può essere gestito anche con l'ausilio delle righe di comando DOS.

Questo permette di creare dei file batch per il salvataggio automatico dei dati PCD, ad intervalli regolari. I dati potranno quindi essere utilizzati da un programma Microsoft Excel o database, ...

Sintassi della riga di comando:

SDAT [Nome_del_file[.dt5][dati...]][/R=nnn][/I0nnn][/A=nnn][/D=nnn]

Nome_del_file	Nome del file da salvare/ripristinare
Dati...	Definizione dei dati da salvare. Se non viene definito alcun dato, verrà ripristinato nel PCD l'intero file. <i>Formato: <tipo><inizio>[-<fine>][unità]</i>
	tipo R,C,O,F,DB (C= contatori/temporizzatori, O = ingressi/uscite)
	inizio Primo indirizzo
	fine Ultimo indirizzo
	unità D,H,F (Decimale, esadecimale, virgola mobile) per R,C,DB
/R=nnn	nnn = valore linea per R,T,C,DB (1..256, default = 5)
/I =nnn	nnn = valore linea per I,O,F (1..256, default = 10)
/A=nnn	nnn = separatore indirizzi (TABULAZIONE, SPAZIO, VIRGOLA, DUE PUNTI, default= TABULAZIONE)
	nnn = separatore indirizzi (TABULAZIONE, SPAZIO, VIRGOLA, DUE PUNTI, default= TABULAZIONE)
/D=nnn	

Esempio:

sdat5 MieiDati.dt5 R0-99 R12H R55F F0-999 F1000 /R005 /I010

10.2 Finestra “Watch Window”

La *Watch Window* è uno strumento prezioso per il controllo dei programmi e delle installazioni. Essa permette infatti di visualizzare e modificare “online” tutti i dati di una applicazione.

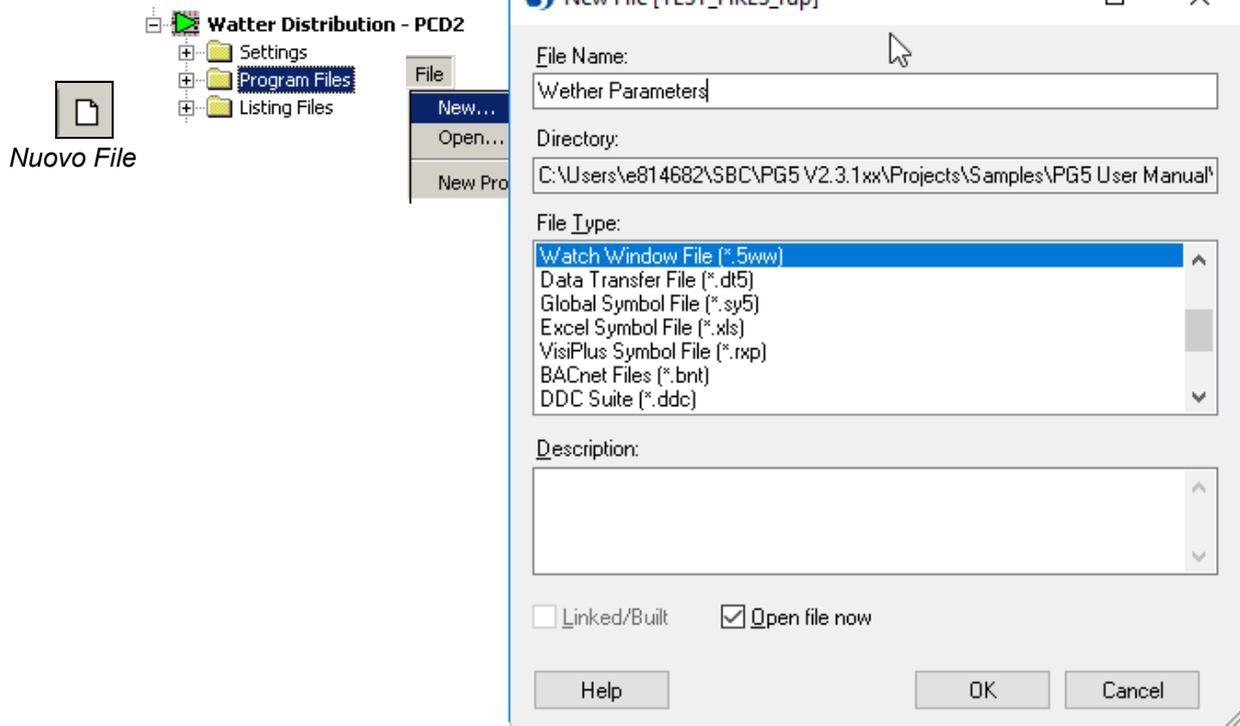
10.2.1 Apertura della finestra “Watch Window”



La *Watch Window* viene visualizzata selezionando il comando di menu *View, Watch Window (Visualizza, Watch Window)* oppure il pulsante *Watch Window*.

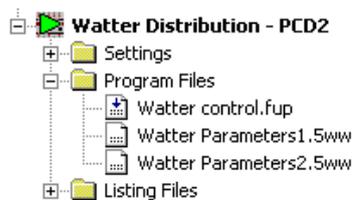
Finestra Watch Window

E' inoltre possibile preparare svariate *Watch Window* diverse nella cartella *Program File* del Project Manager. Per aggiungere un nuovo *File Watch Window (*.5ww)* si può utilizzare il comando di menu *File New (File Nuovo)* oppure il pulsante *Nuovo File*.



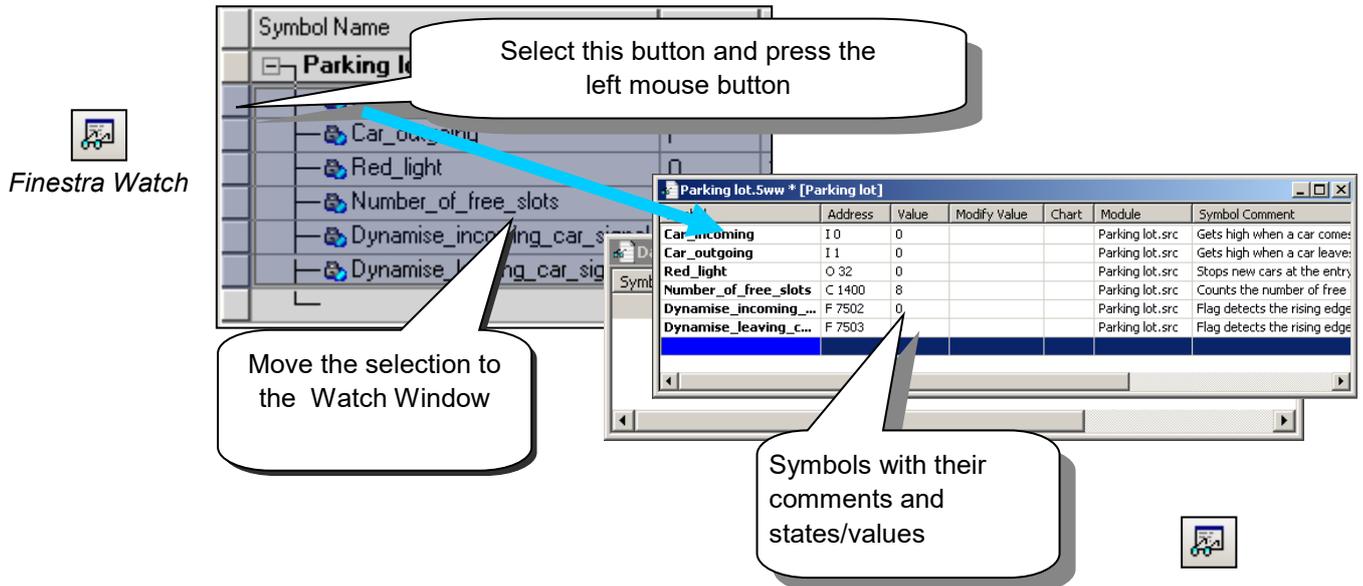
N.B.: I file di tipo *.5ww non vengono mai linkati ad un progetto (nessuna freccia nell'icona del file). Le informazioni contenute in questi file non vengono considerate nella costruzione del programma.

Per aprire un file *.5ww, è sufficiente selezionarlo facendo doppio click con il mouse, oppure contrassegnare il file e selezionarlo con il menu *File Open (File Apri)*.

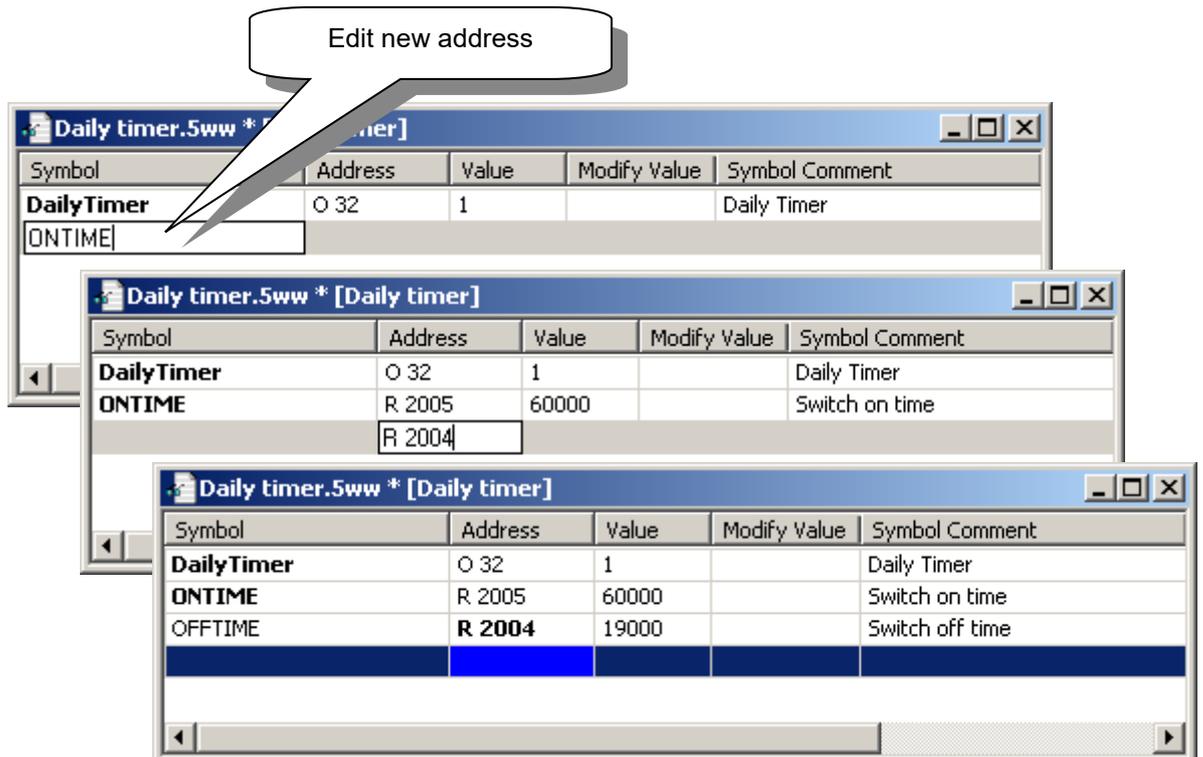


10.2.2 Aggiunta di dati ad una WatchWindow

Trascinare i simboli dal programma o dall'editore dei simboli nella *Watch Window*.



E' inoltre possibile modificare direttamente i simboli all'interno della finestra.



10.2.3 Visualizzazione online dei dati

Il pulsante Start/Stop Monitoring permette di visualizzare i valori presenti nel PCD per ognuno dei simboli inseriti nella Watch Window. Verificate nella barra di stato della Watch Window, sia indicata la modalità RUN. Se necessario, forzare il PCD in RUN o STOP con il menù di Online.

10.2.4 Modifica online dei dati

La colonna Modify Value permette di definire nuovi valori per un numero di simboli e caricarli nel PCD selezionandoli con il pulsante Dowload Values.

10.2.5 Formato di visualizzazione

Il formato di visualizzazione dei valori può essere selezionato in base alle esigenze.

Esempio: Visualizzazione registro R 2004 in esadecimale.

Address	Value
O 32	0
R 2003	113245
R 2004	182000
R 2005	53000

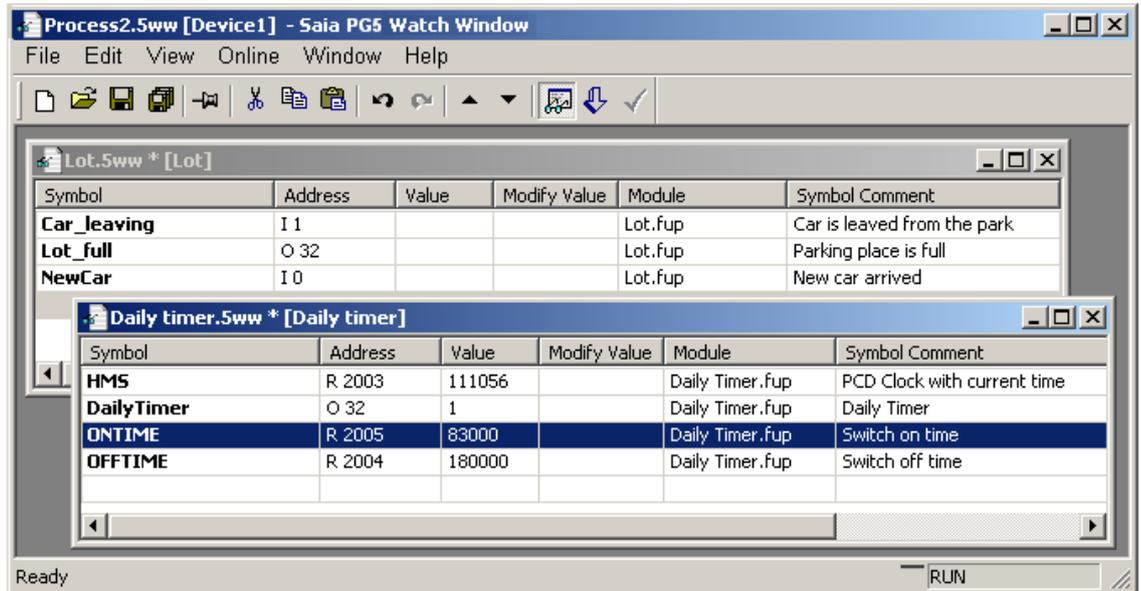
Cut	Ctrl+X
Copy	Ctrl+C
Paste	Ctrl+V
Insert Line	Ins
Delete Line	Del
Move Up	Ctrl+Up
Move Down	Ctrl+Down
Units	▶
Show	▶

Float	Ctrl+Shift+F	
ASCII	Ctrl+Shift+I	
Binary	Ctrl+Shift+B	
Hexadecimal	Ctrl+Shift+H	
Decimal	Address	Value
IP	O 32	0
IEEE Float	R 2003	113245
Double IEEE Float	R 2004	0002C6F0H
	R 2005	53000

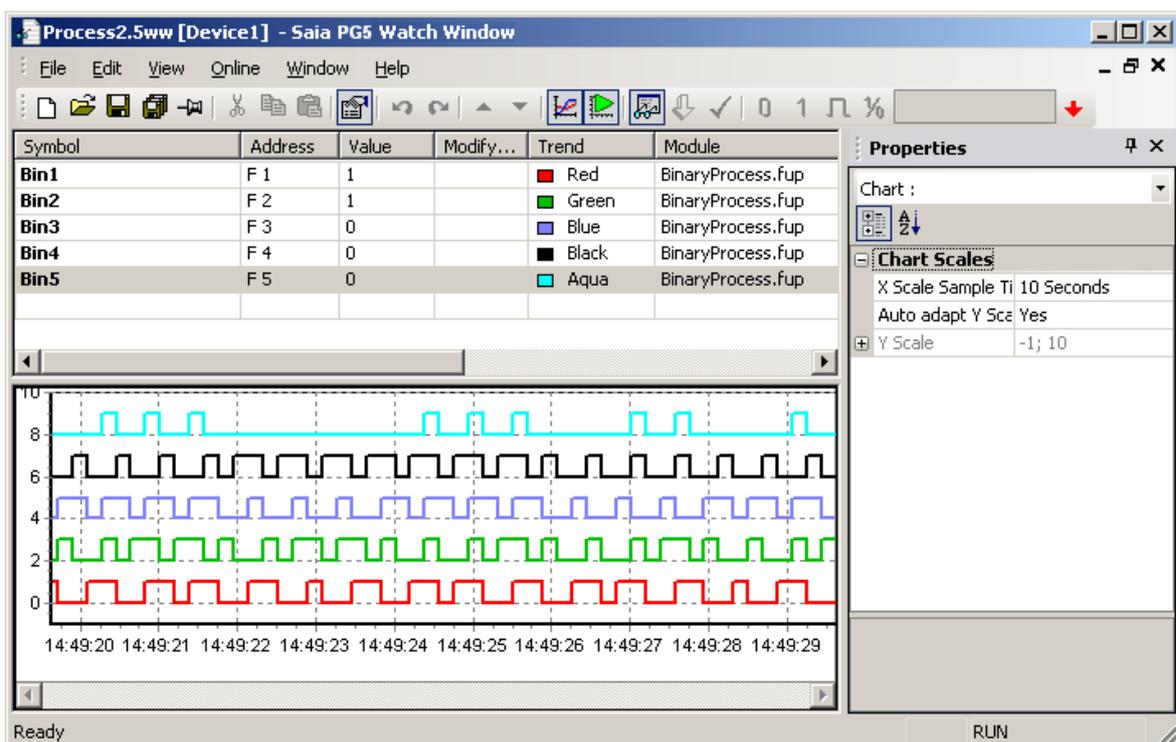
10.2.6 Watch Window and applications with several CPUs

The Watch Window lets you open several documents at one time. The menu, toolbar and status bar always relate to the active window, i.e. the window identified by a blue header bar.

By default, each open Watch Window document uses the *Online settings* of the CPU to which it belongs. Data from different PCDs available in the project can therefore be displayed on the communications network..



10.2.7 Funzionalità "Trend"





Show/Hide
Trend

“Watch window” può tracciare un grafico con un massimo di 8 valori: registri, flag ecc...
Se si necessita di rilevare più dati, è possibile aprire un nuovo file “watch window”.

Selezionare il pulsante *Show/Hide Trend* per visualizzare la finestra del grafico, poi inserire alcuni simboli presenti nella griglia con un colore di *Trend* ed avviare il trend con il pulsante corrispondente nella barra degli strumenti.



Start/Pause
Trend Update

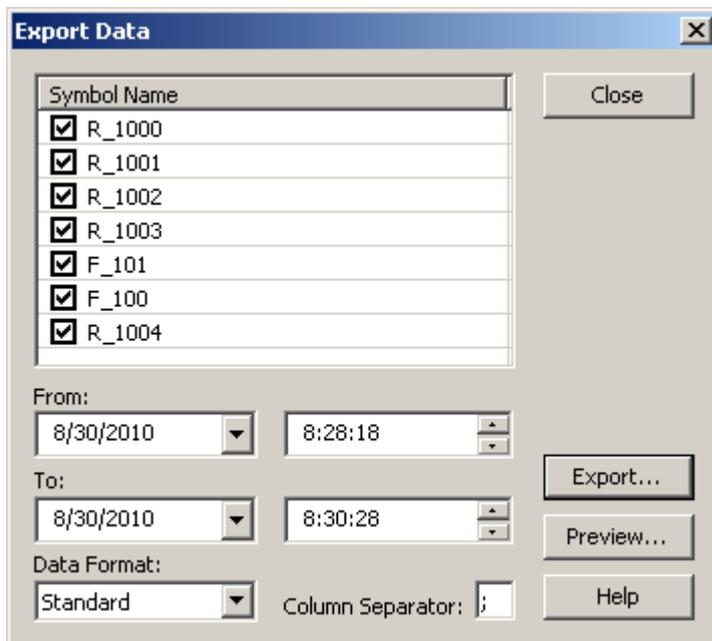
Se si vuol selezionare la visualizzazione con i simboli o il trend, la finestra “Properties” visualizza alcuni parametri modificabili come il tempo di campionamento del trend e le scale delle unità.

10.2.8 Funzionalità “Log”

Aprire “Watch Window” ed aprire la finestra “Properties” dal menù: “View->Properties Window”. Selezionare uno o più simboli nella griglia della “Watch Window” ed impostare l’opzione “Logging Enable” a “yes”, poi selezionare no quando la misurazione è finita.

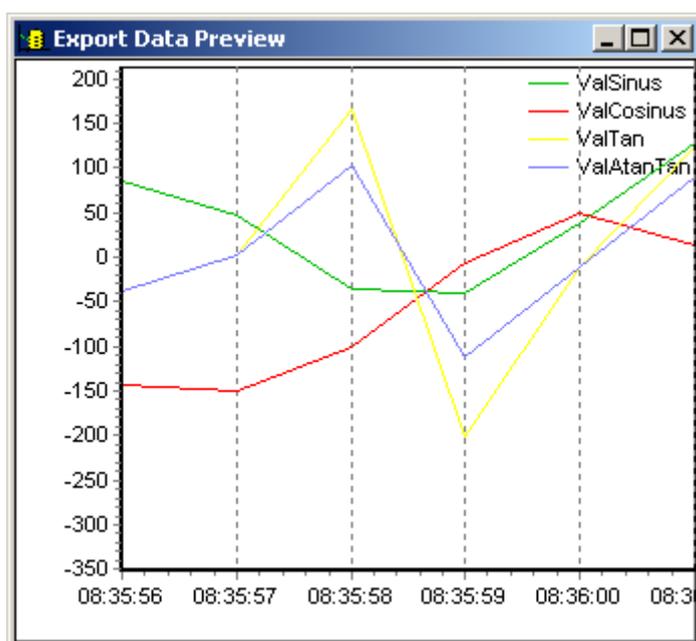


Il menù “Online -> Export Data” permette la selezione dei dati da campionare ed il periodo di tempo con data ed ora.



10-13

Il pulsante "Preview" visualizza le misurazioni



Il pulsante di dialogo *Export on Export Data* salva i dati dei trend in un file. L'utente fornisce il nome e il percorso per salvare il file.

10.2.9 Simboli con grandezza piccola e grossa nello stesso trend

Se i valori dei simboli presenti in un trend hanno una diversa grandezza, i simboli con un'ampia variazione usano tutta la scala verticale ed i simboli con una piccola grandezza usano solo una piccola frazione della scala verticale.

Ci sono ora due possibilità per migliorare la visibilità dei valori:

1. Può essere definito un 'fattore di scala del Trend' nelle proprietà del simbolo. Ciò permette di amplificare o ridurre la grandezza dei valori del simbolo nel trend. L'utente deve, quindi, tener conto di questo fattore per leggere la scala verticale in modo da ottenere il giusto valore.
2. Una seconda scala (secondo asse Y) può essere aggiunta a destra del trend. Selezionare il simbolo nella finestra di controllo della griglia per visualizzare la finestra delle proprietà ed assegnare il simbolo a sinistra o a destra con l'opzione delle proprietà "Trending, Axis".

Nota:

Per il trend è sempre meglio se la scala verticale viene adattata automaticamente alla grandezza del simbolo. Selezionare le proprietà del trend ed impostare l'opzione "Left/Right Axis, Auto adapt Y Scale" con "Yes".

10.2.10 Trend con diversi simboli binari

Se i trend di diversi simboli hanno la stessa grandezza sulla scala verticale, è possibile definire un offset che sarà addizionato al valore del simbolo. Questo offset è normalmente definito automaticamente per i simboli binari e può essere visualizzato o modificato usando le proprietà del simbolo "Trending, Offset".

10.3 Configuratore Online

PG5 prevede due strumenti di configurazione:

Il configuratore offline, a cui è possibile accedere dal menu *Hardware Settings (Impostazioni Hardware)* del Project Manager.

Il configuratore online, a cui è possibile accedere con il menu Tools, *Online Configurator (Strumenti, Configuratore Online)*, oppure con il pulsante *Configuratore Online*.

10.3.1 Configuratore Offline



Permette di configurare la memoria, i parametri di comunicazione e la password del PCD. Queste informazioni vengono salvate in un file di progetto PG5. L'utente deve utilizzare il pulsante *Trasferimento a PCD* per forzare il trasferimento dei dati di configurazione nella memoria del PCD.

10.3.2 Configuratore Online



Configuratore Online

Permette di configurare la memoria, i parametri di comunicazione e la password del PCD. In questo caso, tuttavia, queste informazioni vengono scritte direttamente nella memoria del PCD. Nel progetto PG5 non rimarrà alcuna copia delle informazioni scritte.

Senza un controllore, non rimane alcuna traccia di questa informazione. E' quindi consigliabile utilizzare il configuratore online per controllare i dati del PCD e configurarli con il comando di menu *Hardware Settings (Impostazioni Hardware)*.

10.3.3 Finestra del Configuratore Online



<i>PCD type</i>	Numero di riferimento del tipo di PCD
<i>Version</i>	Versione del firmware PCD
<i>Program Name</i>	Nome del programma utente
<i>Date</i>	Data dell'orologio PCD (nessun orologio: 1/1/92)
<i>Time</i>	Ora dell'orologio PCD
<i>Day</i>	Giorno della settimana: 1 = Lunedì, ... 7 = Sabato
<i>Week</i>	Numero di settimana
<i>Status</i>	Modo di funzionamento: Run, Stop, Halt,
<i>Conditional Run</i>	
<i>Online Setting</i>	Collegamento diretto PGU o S-BUS

Se le informazioni indicate in rosso non vengono visualizzate, oppure viene visualizzato il messaggio *No response (Nessuna risposta)*, significa che non è possibile stabilire la comunicazione tra il PCD e il *Configuratore Online*.

In questo caso si prega di controllare i seguenti punti:

Il computer è correttamente collegato al PCD con il cavo PCD8.K111/USB?

I parametri di comunicazione sono stati selezionati correttamente con il pulsante *Settings (Impostazioni)*?

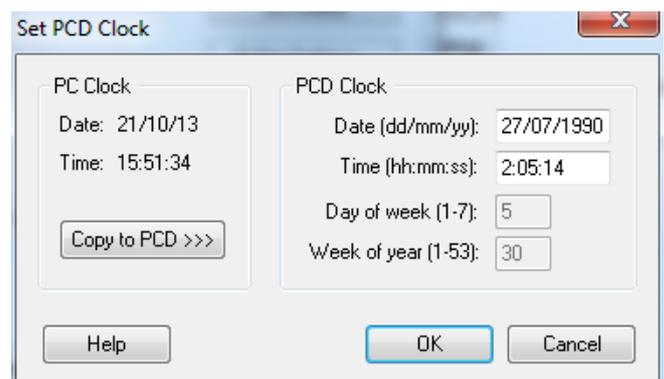
Hardware Settings...

Configurazione della memoria PCD. Sono gli stessi parametri già descritti nelle *Impostazioni Hardware* del Project Manager.

10.3.4 Per regolare l'orologio del PCD

Clock...

1. Selezionare il pulsante *Configuratore Online* nella finestra *Saia Project Manager*. Quindi selezionare il pulsante *Clock (Orologio)*.
2. Copiare l'ora dal PC al controllore utilizzando il pulsante *Copy to PCD >>>* oppure, regolare



l'orologio nei campi *Saia PCD Clock (Orologio Saia PCD)*.

10.3.5 La tabella *History*

Hjstory...

La tabella *History* registra tutti gli errori hardware o software che si verificano durante il funzionamento del PCD. Questa tabella viene aggiornata permanentemente, anche se non sono stati programmati i relativi blocchi XOB. Consultare la tabella "History" quando si accende il led di *Errore* della CPU.

Reason	Address	Time	Date
>7 CALL LEVELS	30	14:09:43	06/01/2003
>7 CALL LEVELS	30	14:09:43	06/01/2003
>7 CALL LEVELS	30	14:09:43	06/01/2003
>7 CALL LEVELS	30	14:09:43	06/01/2003
>7 CALL LEVELS	30	14:09:44	06/01/2003
>> >7 CALL LEVELS	30	14:09:44	06/01/2003
>7 CALL LEVELS	30	14:09:44	06/01/2003
>7 CALL LEVELS	30	14:09:44	06/01/2003
>7 CALL LEVELS	30	14:09:44	06/01/2003
>7 CALL LEVELS	30	14:09:44	06/01/2003
>7 CALL LEVELS	30	14:09:44	06/01/2003
>7 CALL LEVELS	30	14:09:44	06/01/2003
>7 CALL LEVELS	30	14:09:44	06/01/2003
BATT FAIL 816	0	14:09:43	06/01/2003
IR OVERFLOW 0	0	12:00:00	06/01/2003
ERROR FLAG 772	6	14:09:44	06/01/2003

Note:

Se un errore può essere attribuito ad una riga di programma, questa verrà specificata. In caso contrario, l'errore verrà specificato in codice esadecimale. XOB 0 compare solo se è stato programmato.

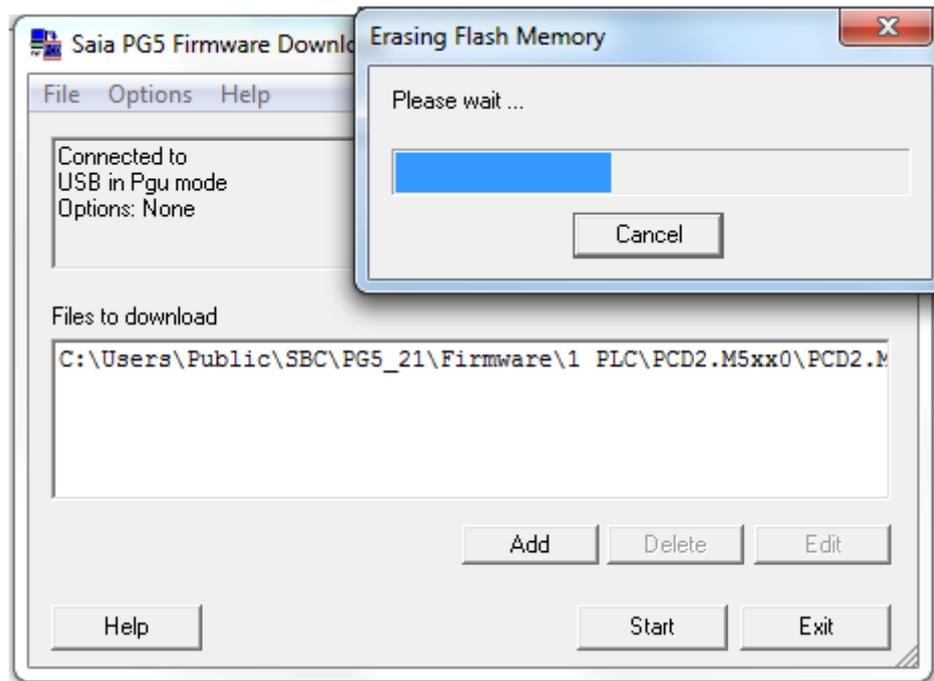
10.4 Aggiornamento del firmware (*Firmware Downloader*)

Talvolta è necessario ricorrere all'aggiornamento del firmware per poter usufruire delle ultime innovazioni di prodotto del PCD.

Per la maggior parte dei controllori, l'aggiornamento del firmware può essere effettuato solo sostituendo la EPROM.

Solo il firmware dei PCD più recenti¹⁾ può essere ricaricato in una memoria flash utilizzando un programma di utility a cui è possibile accedere dal menu *Tool, Firmware Downloader (Strumenti, Trasferimento Firmware)* del Project Manager.

¹⁾ PCD2.M170, PCD4.M170, PCD2.M480



Istruzioni per il trasferimento del firmware:

Il pulsante *ADD* aggiunge un nuovo file di firmware (*.blk) all'elenco: *Files*.

I file di firmware più recenti sono disponibili nella cartella *FW* sul CD di distribuzione di PG5.

Utilizzare il comando di menu *File, Settings (File, Impostazioni)* per adattare i parametri di comunicazione alla modalità PGU (unica modalità attualmente supportata).

Selezionare il firmware da trasferire al PCD.

Collegare il cavo PCD8.K111 alla porta PGU del PCD.

Spegnere e successivamente accendere il PCD.

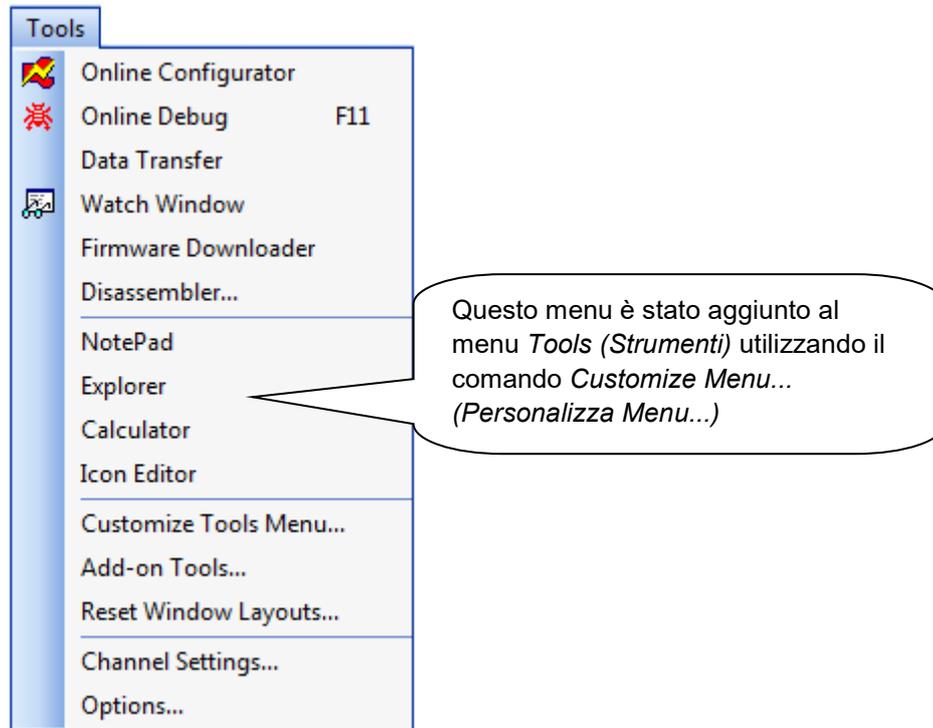
Con PCD2.M480, premere due volte il pulsante *Run/Halt* mentre il LED *Run* sta ancora lampeggiando.

Trasferire il firmware premendo il pulsante *Start*. Una finestra dialogo indica lo stato di avanzamento trasferimento dati.

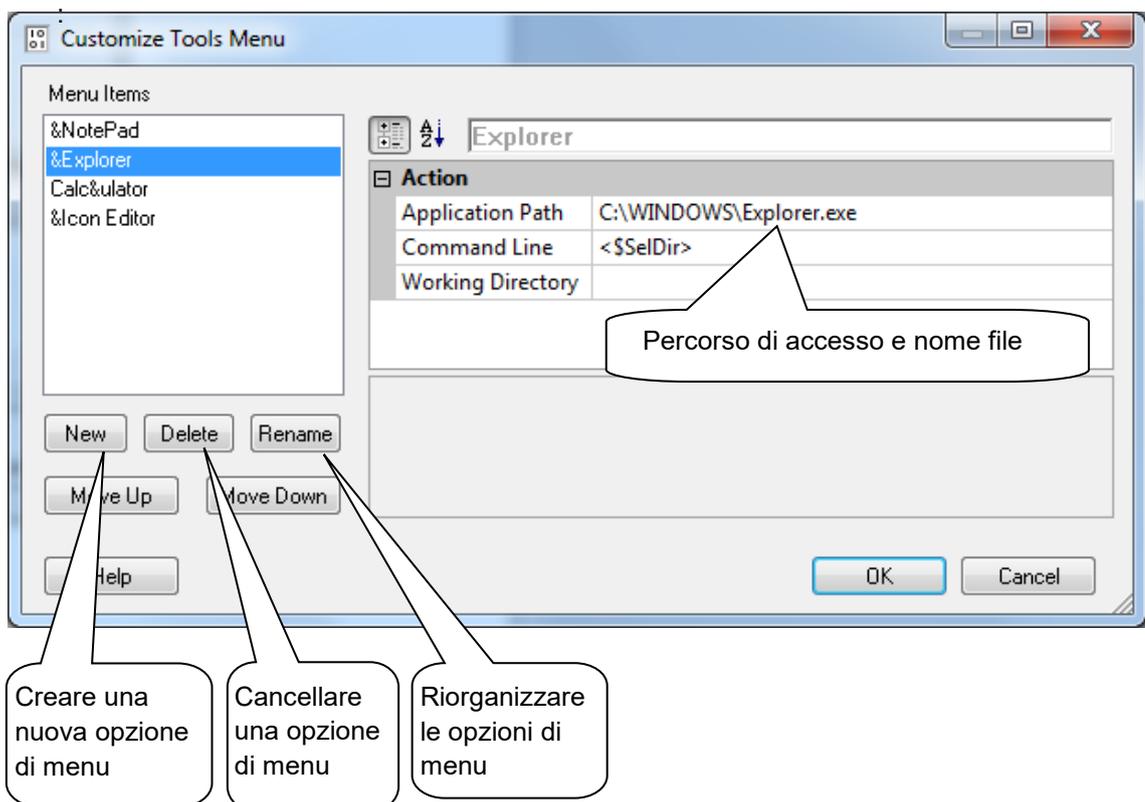
Completato il trasferimento dati, i LED *Run*, *Halt* e *Error* del PCD iniziano a lampeggiare. Questo significa che il PCD sta organizzando le informazioni nella propria memoria. Si prega quindi di attendere alcuni minuti prima di spegnere il controllore, o proseguire il lavoro.

Menu utente

Il menu *Tools (Strumenti)* della finestra *Saia Project Manager* può essere ampliato con l'aggiunta di scorciatoie che permettono di selezionare direttamente i vostri programmi preferiti.



Per aggiungere una scorciatoia, use the *Tools, Customize Menu* command. Press *Help* for more details.



11	Reti Saia PCD (Saia PCD Networks: S-Net)	2
11.1	<i>Sommario</i>	2
11.2	<i>Scelta della rete</i>	2
11.2.1	Servizi supportati.....	2
11.2.2	Caratteristiche di progettazione	3

11 Reti Saia PCD (Saia PCD Networks: S-Net)

11.1 Sommario

Le soluzioni per l'automazione consistono spesso in vari controllori PCD decentralizzati, terminali e computer di supervisione collegati tra loro per mezzo di una rete di comunicazione. Ciascuna stazione controlla una parte del processo e provvede allo scambio dei dati con le restanti stazioni connesse alla rete.

Per garantire la necessaria flessibilità a tale concezione di controllo, il sistema PCD supporta diversi tipi di reti di comunicazione. Ciascuna rete possiede determinate caratteristiche e l'utente può quindi scegliere la rete più adatta alla propria applicazione.

Il pacchetto PG5 è uno strumento efficace per l'implementazione di queste soluzioni:

- Il *Project Manager Saia* PG5 fornisce una panoramica delle varie stazioni (PCD) e dei relativi parametri di configurazione, inclusi i parametri di comunicazione associati alla rete utilizzata.
- L'editore Fupla o IL permette di programmare opportunamente lo scambio dei dati tra le stazioni PCD connesse in rete.

Gli esempi di programmazione descritti nei seguenti capitoli sono tutti forniti ed installati assieme al pacchetto PG5 e servono come base di partenza per testare e comprendere la funzionalità di scambio dati attraverso vari tipi di reti PCD. Si noterà inoltre che molti esempi sono molto vicini a vere e proprie soluzioni pratiche.

11.2 Scelta della rete

La scelta del tipo di rete dipende dai requisiti richiesti dell'applicazione. Quelle seguenti sono le varie tipologie di reti Saia PCD (S-Net) disponibili:

- Profi-S-Bus : rete a bus di campo basata sullo standard Profibus FDL
- Ether-S-Bus : rete per lo scambio di informazioni basata sullo standard Ethernet
- Serial S-Bus : rete basata sull'interfaccia seriale RS 485/232
- S-Bus Modem : rete basata su una linea telefonica analogica o digitale
- Profi-S-IO : rete a bus di campo basata sullo standard Profibus DP
- Profibus DP: rete a bus di campo basata sullo standard Profibus DP

Le varie reti si distinguono per i servizi offerti, le caratteristiche tecniche e i relativi campi di applicazione.

11.2.1 Servizi supportati

Nonostante tutte le reti supportino il trasporto degli elementi PCD quali ingressi, uscite, flag, registri, ecc.. alcune di queste supportano anche la programmazione, il controllo e la messa in servizio dei sistemi PCD via rete per mezzo del pacchetto PG5.

11.2.2 Caratteristiche di progettazione

11.2.2.1 Velocità di comunicazione

La velocità di comunicazione stabilisce il tempo di reazione per il trasferimento dei dati tra le stazioni. Se è necessario trasferire grandi quantità di dati oppure se è richiesto un tempo di reazione minimo, allora la velocità di comunicazione deve essere elevata. Notare che se la velocità di comunicazione via rete è personalizzabile, tutte le stazioni connesse alla rete devono operare alla stessa velocità.

11.2.2.2 Distanza massima

La distanza tra le stazioni può costituire una limitazione in caso di stazioni separate da grandi spazi. Non è possibile superare la distanza massima consentita senza provvedere all'amplificazione dei segnali elettrici per mezzo di un ripetitore di segnale o di uno switch / Hub. Generalmente, la distanza massima dipende anche dalla velocità di comunicazione adottata. Più la velocità è alta, minore sarà la distanza massima consentita. La riduzione della velocità di comunicazione può sovente rappresentare una soluzione valida per superare distanze maggiori.

11.2.2.3 Protocollo di comunicazione

Il "protocollo" è il formato del messaggio utilizzato per scambiare i dati tra le stazioni connesse alla rete. Il protocollo è paragonabile alla lingua usata tra due persone che parlano tra loro – esse si comprenderanno solo se entrambe parlano la stessa lingua. Analogamente, due stazioni possono scambiarsi dati solo se usano lo stesso protocollo di comunicazione.

I protocolli di alcune reti di comunicazione sono standard ufficiali. Ciò costituisce un notevole vantaggio quando apparecchi di costruttori diversi devono comunicare tra loro. Bus di campo e sensori usano sovente il protocollo Profibus DP.

Certe reti di comunicazione, quali Ethernet o Profibus FDL, supportano sulla stessa rete fisica lo scambio di dati usando protocolli diversi. In ogni caso, le due stazioni comunicanti devono utilizzare sempre lo stesso protocollo.

11.2.2.4 Scambio di dati in modalità "master-slave" o "multi-master"

Una rete "master-slave" è composta da una stazione "master" e da una serie di stazioni "slave". La stazione "master" controlla lo scambio dei dati tra le stazioni "slave".

Una rete "multi-master" è invece composta da più stazioni "master" e da una serie di stazioni "slave". Ciascuna stazione "master" può scambiare i dati con le altre stazioni "master" o "slave" connesse alla rete.

In entrambi i casi, tuttavia, non è consentito lo scambio di dati diretto tra due stazioni "slave".

11.2.2.5 Campi di applicazione

Alcune reti sono progettate per un utilizzo specifico. Ad esempio, il protocollo Profibus DP è orientato verso sistemi per il controllo di macchinari. Il protocollo di questa rete è ottimamente standardizzato e una vasta gamma di apparecchi compatibili forniti da diversi costruttori permettono lo scambio di dati sullo stesso bus usato per il comando di motori, ecc..

La rete Ether-S-Bus è invece più orientata verso sistemi di supervisione, server OPC oppure può essere semplicemente usata per la programmazione e la messa in servizio dei sistemi mediante il pacchetto PG5.

Il Serial S-Bus fornisce infine un modo molto semplice per collegare sistemi PCD. Si tratta di una rete molto economica che offre gli stessi servizi forniti da una rete Ether-S-Bus su una linea RS-485 ma anche attraverso linee telefoniche analogiche ed ISDN (Modem S-Bus).

Reti di comunicazione S-Net

Servizi offerti :	Ether-S-Bus	Profi-S-Bus	Serial S-Bus	Modem S-Bus	Profi-S-IO Profibus DP
Programmazione PCD	Si	Si	Si	Si	No
Scambio di dati	Si	Si	Si	SI	Si
Caratteristiche :					
Velocità massima di trasmissione	10 e 100 Mbd	12 Mbd	38.4 /115.2 Kbd	38.4 /115.2 Kbd	12 Mbd
Distanza massima tra due stazioni senza ripetitore o switch/Hub	100 m	100 m	1200 m	-	100 m
Tipo di cavo	4 doppini intrecciati	1 doppino intrecciato	1 doppino intrecciato	-	1 doppino intrecciato
Protocollo	Saia PCD	Saia PCD	Saia PCD	Saia PCD	ISO normalizzato
Tipologia di scambio dei dati	Multi-Master	Multi-Master	Master-Slave	Multi-Master	Master-Slave
Numero massimo di stazioni collegabili	Illimitato	126	254	Illimitato	126
Campo di applicazione	Automazione industriale, building automation				

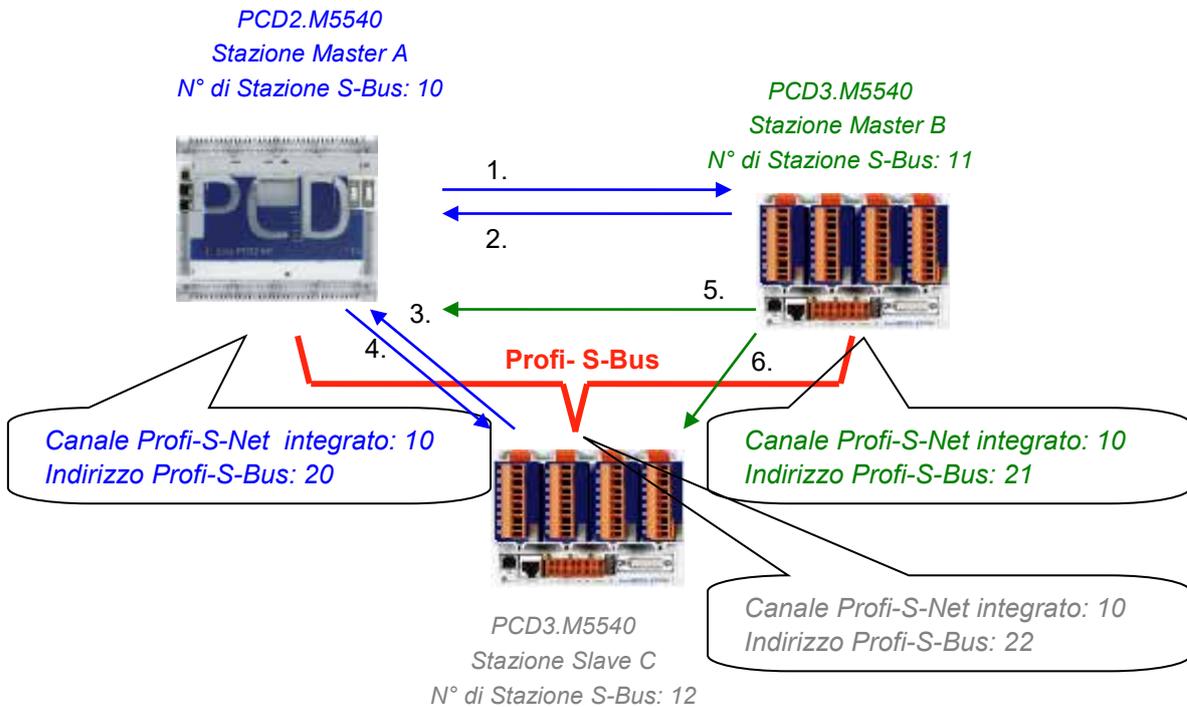
La nuova rete Profi-S-Bus raggruppa tutti i vantaggi di una rete "multi-master" uniti ad un'elevata velocità di comunicazione all'interno di una rete a bus di campo ed è particolarmente adatta per applicazioni di automazione industriale.

12	Profi-S-Bus	2
12.1	<i>Esempio di rete Profi-S-Bus</i>	2
12.2	<i>Esempi di Scambio Dati via Profi-S-Bus</i>	2
12.3	<i>Il Progetto PG5</i>	3
12.4	<i>Impostazioni del Configuratore delle periferiche</i>	3
12.4.1	Definizione del tipo di PCD	3
12.4.2	Definizione del numero di stazione S-Bus all'interno della Rete	3
12.4.3	Definizione del canale di comunicazione Profi-S-Bus	4
12.4.4	Caricamento dei parametri dal Configuratore delle periferiche	5
12.5	<i>Programma Fupla</i>	5
12.5.1	Assegnazione del canale mediante l'Fbox SASI	5
12.5.2	Assegnazione del canale Master	6
12.5.3	Assegnazione del canale Slave	6
12.5.4	Principi legati allo scambio dati in una rete "multi-master"	6
12.5.5	Scambio dati tra stazioni Master e Slave	7
12.5.6	Diagnostica	8
12.6	<i>Programma IL</i>	11
12.6.1	Assegnazione del Canale Master usando l'istruzione SASI	11
12.6.2	Assegnazione del Canale Slave	11
12.6.3	Principi legati allo scambio dati in una rete "multi-master"	11
12.6.4	Scambio dati tra stazioni Master e Slave	12
12.6.5	Diagnostica	13
12.7	<i>Funzione Gateway</i>	15
12.7.1	Applicazione	15
12.7.2	Configurazione della funzione Gateway PGU	16
12.7.3	Configurazione di una Porta Gateway Slave supplementare	18
12.7.4	Temporizzazioni di Comunicazione	19
12.8	<i>Ulteriori Informazioni/riferimenti</i>	20

12 Profi-S-Bus

Questo esempio illustra come ottenere lo scambio dati, quali Registri e Flag, tra stazioni PCD connesse ad una rete Profi-S-Bus.

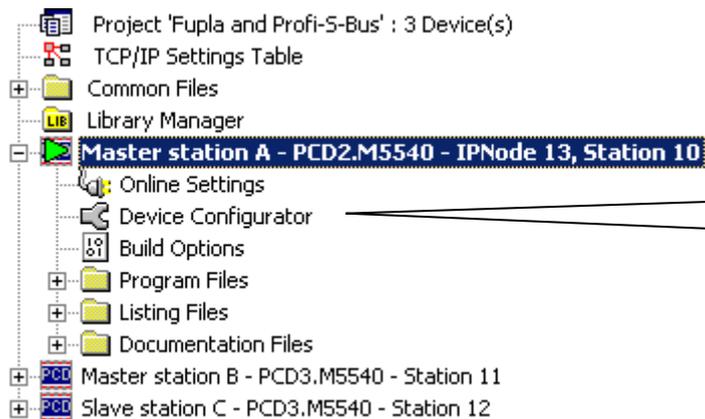
12.1 Esempio di rete Profi-S-Bus



12.2 Esempi di Scambio Dati via Profi-S-Bus

	Master di controllo scambio dati	Dati sulla rete	Master passivo o Slave
	Stazione Master A		Stazione Master B
1	Lampeggiatore0 .. 7 F 0 .. 7	Scrive 8 flag sulla stazione Master B	Stazione_A.Lampeggiatore0 .. 7 F 100 .. 107
2	Master_B.Valore100 R 125	Legge 1 registro dalla stazione Master B	Valore100 R 25
			Stazione Slave C
3	Slave_C.Binario0 .. 7 F 100 .. 107	Legge 8 flag dalla stazione Slave C	Binario0 .. 7 F 20 .. 27
4	Valore0 .. 5 R 0 .. 5	Scrive 6 registri sulla stazione Slave C	Master_A.Valore0 .. 5 R 20 .. 25
	Stazione Master B		Stazione Master A
5	Temperatura1 .. 4 Registri dinamici	Scrive le temperature rilevate sul Master A	Master_B.Temperatura1 .. 4 R 100 .. 104
			Stazione Slave C
6	Temperatura1 .. 4 Registri dinamici	Scrive le temperature rilevate sullo Slave C	Master_B.Temperatura1 .. 4 R 100 .. 104

12.3 Il Progetto PG5



Saia PG5 Project Manager

All'interno del *Saia PG5 Project Manager* sono definibili tutte le stazioni PCD utilizzate nel Progetto di un'applicazione nonché i parametri legati alla rete di comunicazione adottata. Si inizierà ora aggiungendo al Progetto una CPU per ciascuna delle Stazioni in Rete.

12.4 Impostazioni del Configuratore delle periferiche

I parametri del "*Device Configurator*" (*Configuratore delle periferiche*) sono simili per una stazione master e quella per una stazione slave sono simili.

12.4.1 Definizione del tipo di PCD

Device	
Type	Description
PCD2.M5540	CPU with 1M Bytes RAM, 8 I/O slots, 2 communication slot.

Device Type (Tipo di PCD)

Permette di definire il tipo di CPU PCD

12.4.2 Definizione del numero di stazione S-Bus all'interno della Rete

S-Bus	
S-Bus Support	Yes
Station Number	10

Device properties (Proprietà della periferica)

Numero di stazione

Il numero di stazione S-Bus è comune per tutti i canali di comunicazione del PCD.

12.4.3 Definizione del canale di comunicazione Profi-S-Bus

Onboard Communications	
Location	Type
Onboard	RS-232/RS-485
Onboard	RS-485/S-Net
Onboard	USB
Onboard	Ethernet

Profi-S-Bus	
Port Number Profi-S-Bus	10
Enabled Profi-S-Bus	Yes
Channel	10
Full Protocol (PGU) Profi-S-Bus	Yes
Slave	Yes
Address	20
Use S-Net Configuration	No
S-Net File Name	
Baud Rate Profi-S-Bus	1.5 MBd
Bus Profile	S-Net

Onboard Communication, properties:

Protocollo completo (PGU) Profi-SBus

Definisce il canale come Slave o PGU. Questa definizione può essere associata alla funzione master, aggiungendo un Fbox SASI nel programma Fupla.

Slave + PGU

Slave PGU

Supporta lo scambio dati con stazioni master, sistemi di supervisione e terminali.

Supporta anche la comunicazione con il pacchetto di programmazione PG5.

Slave

Supporta solo lo scambio dati con altre stazioni master, sistemi di supervisione e terminali.

Indirizzo

Numero di stazione Profi-S-Bus connesso al canale

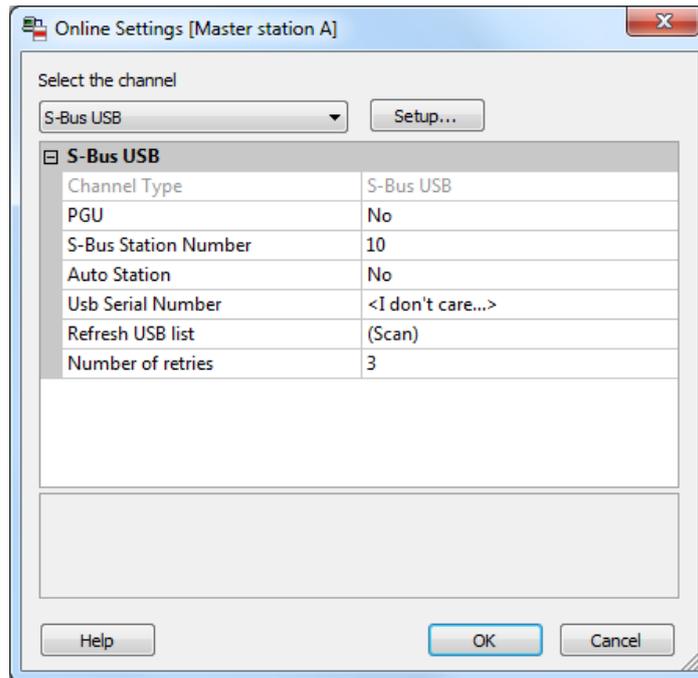
Baud Rate Profi-S-Bus (Velocità di Comunicazione)

La velocità di comunicazione deve essere la stessa per tutte le stazioni connesse alla rete.

Bus Profile (Profilo Bus)

Le temporizzazioni per la trasmissione sono raggruppate in tre profili: S-Net, DP o user-defined (personalizzate). Selezionando quest'ultimo profilo, è possibile definire *temporizzazioni personalizzate* usando il pulsante "*Bus Parameters...*" (*Parametri Bus*). Il profilo selezionato deve essere identico per tutte le stazioni connesse alla rete. Quando all'interno della rete si usano dispositivi RIO PCD3.T76x, è necessario selezionare il profilo S-Net.

12.4.4 Caricamento dei parametri dal Configuratore delle periferiche



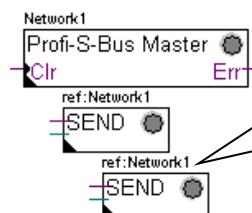
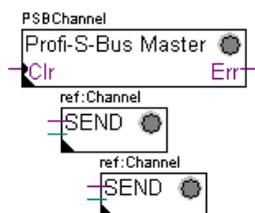
Con i nuovi sistemi PCD, i parametri del *Configuratore delle periferiche* possono essere caricate nella CPU per mezzo di un collegamento USB. E' solamente necessario definire il canale "S-Bus USB" all'interno della finestra "Online Settings" (Impostazioni Online) con il canale *Profi-S-Bus + PGU*.



Caricare poi i parametri sul PCD usando il pulsante "Download Configuration" presente all'interno della finestra "Device Configurator".

12.5 Programma Fupla

12.5.1 Assegnazione del canale mediante l'Fbox SASI



Con le "Fbox properties" (Proprietà Fbox), associare gli Fbox SEND e RCV alla definizione del canale.

L'assegnazione si esegue usando un Fbox SASI posto all'inizio del file Fupla. Ciascuna rete di comunicazione richiede un proprio Fbox SASI, dal momento che i parametri differiscono in base al tipo di rete; lo stesso dicasi per le stazioni Master o Slave.

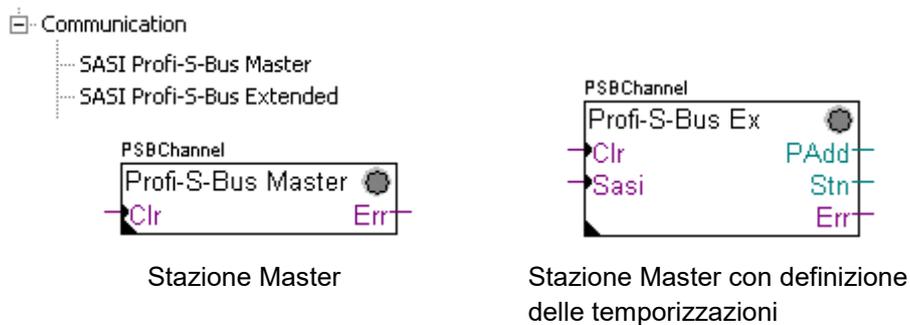
Se il PCD usa più canali di comunicazione, si deve definire ciascun canale usando il corrispondente Fbox SASI. Posizionare poi il cursore del mouse sull' Fbox SASI interessato e, per mezzo del menu contestuale, selezionare l'opzione "Fbox properties" quindi specificare un nome (Name) diverso per ogni canale. Questo nome permetterà di associare gli Fbox di scambio dati SEND e RCV all'Fbox SASI corrispondente al canale desiderato.

In base al tipo di rete selezionato, i parametri relativi al canale di comunicazione possono essere parzialmente definiti all'interno della finestra di configurazione (Adjust

parameters) dell'Fbox SASI. La definizione dei suddetti parametri può poi essere completata all'interno della finestra "Device Configurator" (*Configuratore periferiche*).

Il numero di Canale viene sempre definito all'interno della finestra di personalizzazione dell'Fbox SASI. Il numero di canale dipende dall'hardware del PCD e dall'hardware per la comunicazione utilizzato: slot B1, B2, interfaccia seriale PCD7.F, ...

12.5.2 Assegnazione del canale Master



L'assegnazione del canale Master è effettuabile combinando i parametri del Configuratore periferiche con quelle associate a uno degli Fbox sopra indicati. Via Fbox sono definibili unicamente il canale di comunicazione e le temporizzazioni del Canale Master. Tutti gli altri parametri devono essere specificati mediante il "Device configurator".

Parametri della finestra di personalizzazione Fbox:

Channel (Canale)

Definisce il canale di comunicazione associato all'interfaccia seriale collegata alla rete. Dipende dal tipo di PCD e dal relativo hardware.

Timing (Temporizzazione)

Il "Timeout" è tipicamente impostato al valore di default (0) e dovrà essere modificato solo per applicazioni speciali (Gateway).

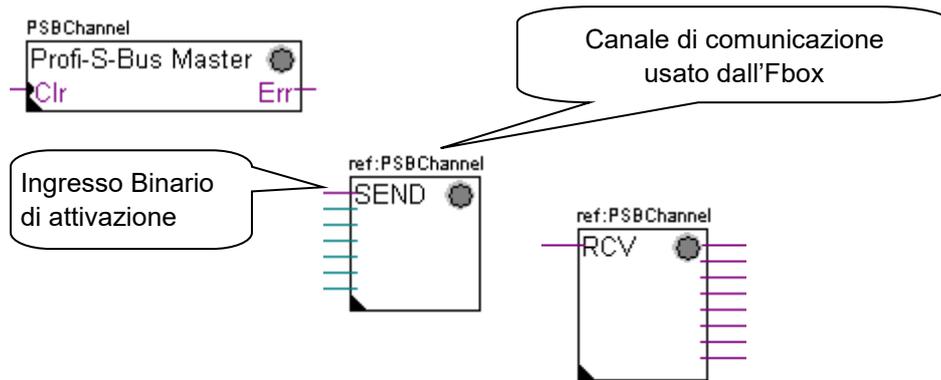
12.5.3 Assegnazione del canale Slave

Per il Canale Slave di una rete Profi-S-Bus non è necessario alcun Fbox SASI. Tutte le definizioni richieste sono già specificate all'interno del "Device Configurator".

12.5.4 Principi legati allo scambio dati in una rete "multi-master"

Una rete di comunicazione "multi-master" integra più di una stazione "master". Le Stazioni Master sono le uniche autorizzate a leggere o scrivere i dati da/su le restanti stazioni master e slave. Lo scambio dati tra stazioni slave non è consentito. Con una modalità di comunicazione "Multi-master", lo scambio dati avviene sempre tra le stazioni master connesse alla rete. Solo ad una delle stazioni master per volta viene assegnato un "token" che la autorizza a scambiare i dati con le restanti stazioni master o slave in rete. Quando il master in oggetto ha ultimato il trasferimento dei dati, il "token" viene passato alla stazione master successiva che a questo punto è autorizzata a scambiare i dati con le altre stazioni master o slave. Il "token" viene fatto circolare automaticamente tra le stazioni master, ma non viene mai assegnato alle stazioni slave. Pertanto, queste ultime non possono leggere o scrivere dati da/su altre stazioni della rete.

12.5.5 Scambio dati tra stazioni Master e Slave



Uno scambio dati tra stazioni, controllato dall'utente, è ottenibile inserendo all'interno delle pagine Fupla gli appositi Fbox Fupla selezionabili mediante l'“*Fbox Selector*” (*Selettore Fbox*). Sono disponibili Fbox per scrivere (SEND) o leggere (RCV) pacchetti di dati, in grado di supportare anche vari formati di dati: binario, intero, virgola mobile, Data Block, ecc..

Gli Fbox *SEND* o *RCV* possono essere ridimensionati al fine di aumentarne o diminuirne il numero di ingressi ed uscite, definendo così le dimensioni del pacchetto di dati che può essere scambiato con un'altra stazione.

L'indirizzo del Canale di Comunicazione usato dall'Fbox di trasmissione dati è indicato dal simbolo posto nella parte superiore sinistra dell'Fbox che lo collega all'Fbox SASI avente nome identico e in cui è stato definito l'indirizzo del canale. Questo simbolo può essere modificato posizionando il cursore del mouse sull'Fbox e selezionando l'opzione “*Fbox Properties*” (*Proprietà Fbox*) all'interno del menu contestuale.

Ciascun Fbox *SEND* e *RCV* è dotato di un ingresso binario per l'attivazione dello scambio dati. Se questo ingresso viene mantenuto costantemente al livello alto, lo scambio dati verrà ripetuto il più velocemente possibile. Inviando invece un breve impulso a questo ingresso, lo scambio dati verrà eseguito almeno una volta, ma è sempre possibile forzarne l'esecuzione usando il pulsante “Execute” (Esegui) oppure mediante una Ripartenza a Freddo del PCD, comandata con l'opzione “*Initialization*” (*Inizializzazione*) presente all'interno della finestra di personalizzazione (*adjust window*).

I dati della stazione Master presenti sugli ingressi dell'Fbox *SEND* sono inviati alla stazione Slave definita nella finestra di configurazione. Mentre i dati presenti sulle uscite dell'Fbox *RCV* giungono dalla stazione slave definita dai parametri specificati all'interno della finestra di configurazione: indirizzo della stazione slave, elemento sorgente e indirizzo di base.

Solo per le stazioni Master è possibile programmare gli Fbox *SEND* e *RCV*! Alle stazioni slave è consentito solo assegnare il canale di comunicazione.

In base agli Fbox usati, i *parametri di personalizzazione* permettono di definire le stazioni slave alle quali la stazione master può inviare (*SEND*) i dati oppure le stazioni slave dalle quali la stazione Master può leggere (*RCV*) i dati.

Parametri della Finestra di personalizzazione

Profi-S-Bus Address (Indirizzo Profi-S-Bus)

Definisce il numero della stazione slave Profi-S-Bus.

Source, destination station (Stazione Sorgente, Destinatario)

Definisce il numero della stazione slave S-Bus.

Source, destination element (Elemento Sorgente, Destinatario)

Definisce il tipo di dati da scrivere o leggere sulla/dalla stazione slave.

Source, destination address (Indirizzo Sorgente, Destinatario)

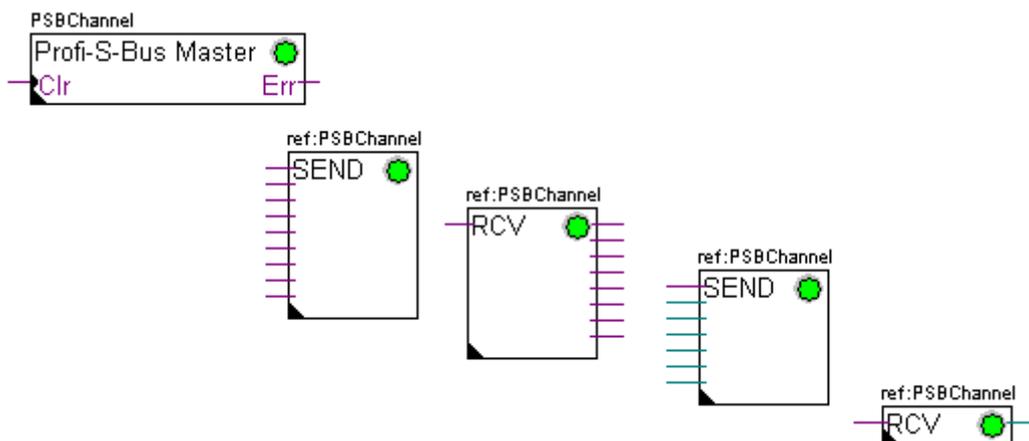
Definisce l'indirizzo di partenza del pacchetto di dati da scrivere o leggere sulla/dalla stazione slave. Il numero di valori di dati scambiati dipende dal numero di ingressi o di uscite dell'Fbox SEND o RCV.

12.5.6 Diagnostica

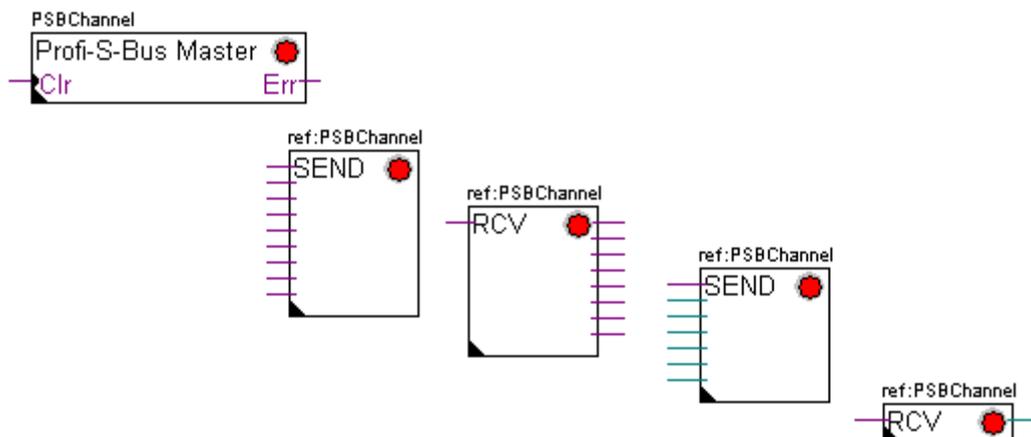
Se il programma è "Online", nell'angolo superiore destro degli Fbox *SASI*, *SEND* o *RCV* viene visualizzato un LED di colore verde o rosso. Se questo LED è di colore verde, significa che la trasmissione dati viene eseguita correttamente (OK); se di colore rosso indica invece una condizione di errore.

Funzionamento corretto

I LED di tutti gli Fbox sono di colore verde; lo scambio dati avviene correttamente.

**Nessun dato può essere scambiato all'interno della rete**

I LED dell'Fbox *SASI* e di tutti gli Fbox *SEND* e *RCV* sono di colore rosso; non è possibile trasferire alcun dato all'interno della rete.

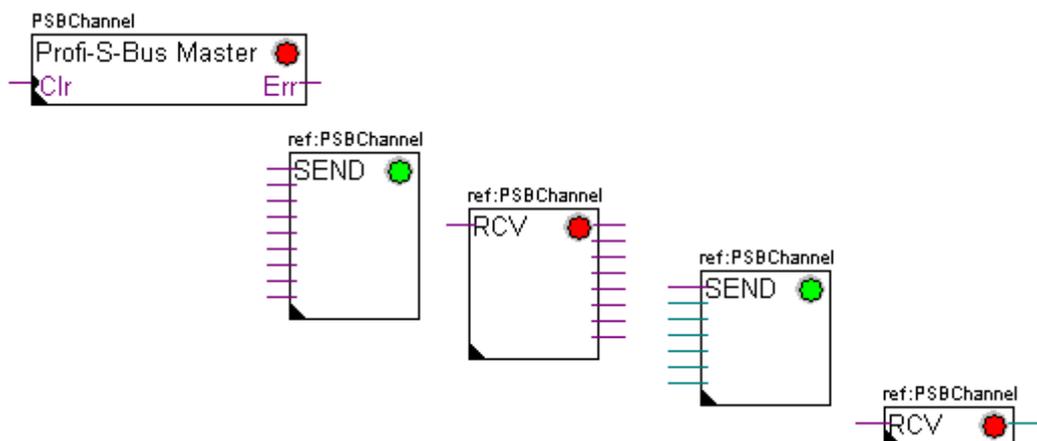


Possibili azioni correttive eseguibili sulle stazioni master o slave:

- Verificare le impostazioni del “*Device Configurator*”
- Verificare che i parametri del “*Device configurator*” siano stati caricati nel PCD
- Verificare che tutte le stazioni adottino lo stesso profilo: S-Net, DP
- Verificare che tutte le stazioni comunichino alla stessa velocità
- Verificare che il canale di comunicazione definito con il “*Device Configurator*” sia identico a quello definito con la funzione *SAS/* (stesso numero di canale)
- Verificare che il PCD sia equipaggiato con l'hardware richiesto per la comunicazione
- Verificare che le stazioni siano collegate alla rete e che siano correttamente alimentate ed accese
- Verificare il cablaggio della rete
- Verificare che la versione di firmware usata supporti il protocollo Profi-S-Bus

Solo alcuni Fbox non effettuano lo scambio dati

I LED dell'Fbox *SAS/* e di alcuni Fbox *SEND* e *RCV* sono di colore rosso; gli Fbox il cui LED è di colore verde eseguono correttamente lo scambio dati



Possibili azioni correttive eseguibili sulla stazione master

Verificare i parametri definiti all'interno della *finestra di configurazione* degli Fbox *SEND* e *RCV* il cui LED è di colore rosso.

Verificare che l'indirizzo della stazione slave specificato sia presente all'interno della rete.

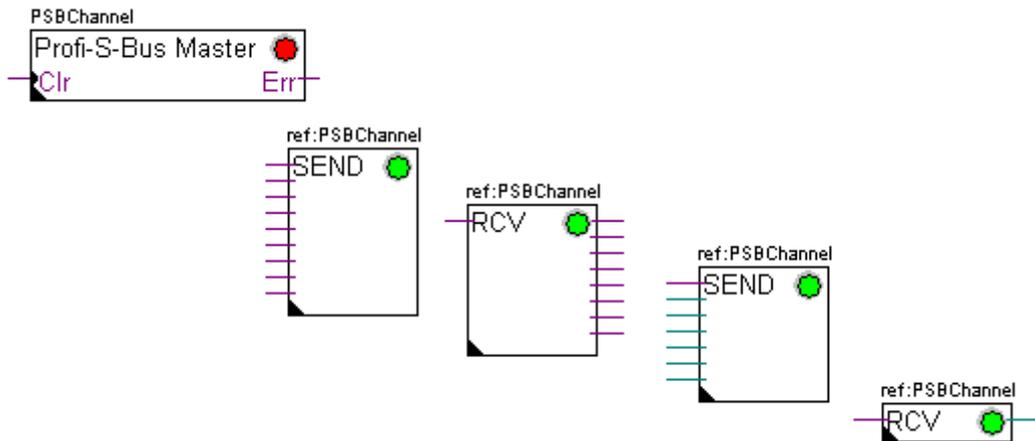
Possibili azioni correttive eseguibili sulla stazione slave

Per tutti gli Fbox *SEND* e *RCV* il cui LED è di colore rosso, rilevare il numero di stazione slave specificato e verificare le corrispondenti stazioni.

- Verificare che i parametri nel “*Device Configurator*” siano definiti correttamente
- Verificare che il PCD sia equipaggiato con l'hardware richiesto per la comunicazione
- Verificare che le stazioni siano collegate alla rete e che siano correttamente alimentate ed accese
- Verificare il cablaggio della rete
- Verificare che la versione di firmware usata supporti il protocollo Profi-S-Bus

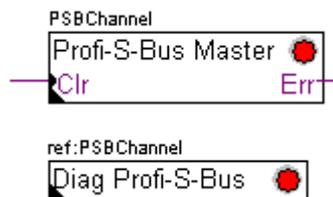
Solo il LED dell'Fbox SASI è di colore rosso

Aprire la finestra di configurazione dell'Fbox *SASI* ed eliminare l'ultimo allarme per mezzo del pulsante "Clear".



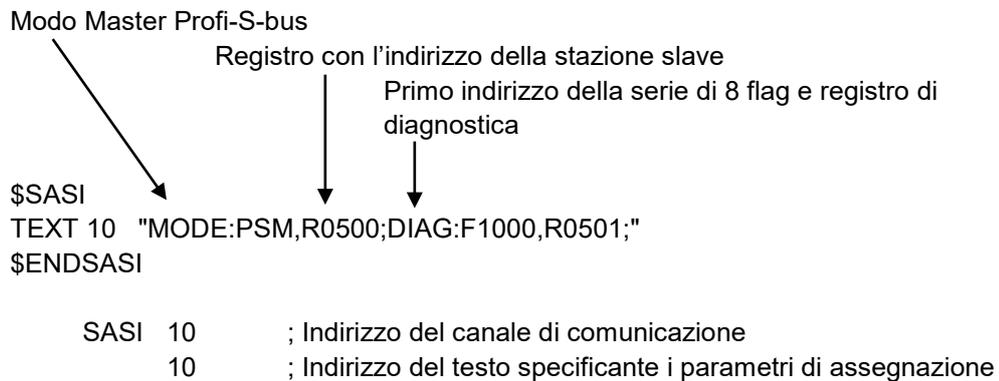
Fbox di Diagnostica

Quando il LED dell'Fbox SASI è di colore rosso, è sempre possibile ottenere una diagnosi consultando la finestra di configurazione della funzione *Diagnostica SASI*. Il corrispondente Fbox deve essere inserito immediatamente sotto l'Fbox *SASI*.



12.6 Programma IL

12.6.1 Assegnazione del Canale Master usando l'istruzione SASI



L'assegnazione del canale viene effettuata usando l'istruzione SASI posta all'inizio del programma: nella sequenza di inizializzazione Graftec o nel blocco di inizializzazione XOB 16.

L'istruzione SASI contiene due parametri: l'indirizzo del canale di comunicazione e l'indirizzo del testo che definisce tutti i parametri del canale.

I parametri di assegnazione specificati via Testo sono diversi da una rete di comunicazione all'altra così come per le diverse stazioni slave o master.

Se il PCD usa più canali di comunicazione, è necessario definire ciascun canale usando un'istruzione SASI ed un Testo di assegnazione.

In base al tipo di rete adottato, la definizione dei parametri del canale può essere completata nel *"Device Configurator"* (*Configuratore periferiche*).

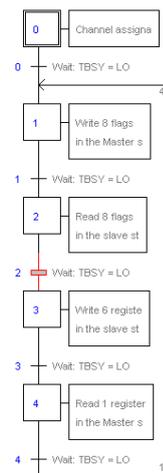
12.6.2 Assegnazione del Canale Slave

Per il Canale Slave di una rete Profi-S-Bus non è necessario definire alcuna istruzione SASI. Tutte le definizioni richieste sono già specificate nel *"Device Configurator"*.

12.6.3 Principi legati allo scambio dati in una rete "multi-master"

Una rete di comunicazione "multi-master" integra più di una stazione "master". Le Stazioni Master sono le uniche autorizzate a leggere o scrivere i dati da/su le restanti stazioni master e slave. Lo scambio dati tra stazioni slave non è consentito. Con una modalità di comunicazione "Multi-master", lo scambio dati avviene sempre tra le stazioni master connesse alla rete. Solo ad una delle stazioni master per volta viene assegnato un "token" che la autorizza a scambiare i dati con le restanti stazioni master o slave in rete. Quando il master in oggetto ha ultimato il trasferimento dei dati, il "token" viene passato alla stazione master successiva che a questo punto è autorizzata a scambiare i dati con le altre stazioni master o slave. Il "token" viene fatto circolare automaticamente tra le stazioni master, ma non viene mai assegnato alle stazioni slave. Pertanto, queste ultime non possono leggere o scrivere dati da/su altre stazioni della rete.

12.6.4 Scambio dati tra stazioni Master e Slave



Passo Iniziale: assegnazione del canale

Passo: scambio dati

Transizione: attesa della fine dello scambio dati

Lo scambio dati tra le stazioni è un programma sequenziale: l'assegnazione del canale di comunicazione viene eseguita una sola volta e lo scambio dati all'interno della rete verrà effettuato solo se la precedente sessione di scambio dati è terminata. Per tali motivi si propone di definire la procedura di scambio dati in IL con l'Editore Graftec.

Il "Passo Iniziale" permette l'assegnazione del canale di comunicazione al Riavvio a Freddo del PCD.

I "Passi" successivi vengono eseguiti ciclicamente (loop) e un "passo" supporta lo scambio di un pacchetto di dati.

Ogni "passo" è separato da una "Transizione" che verifica lo stato del flag di diagnostica TBSY e stabilisce quindi se lo scambio dati è terminato. Si sarà autorizzati allo scambio dati definito dal "passo" seguente solo se il flag TBSY è allo stato "Basso".

Scambio dati per mezzo di un Passo

Prima di poter scambiare i dati, è necessario definire nel registro indirizzi dichiarato dal testo di assegnazione, l'indirizzo della stazione slave:

Definizione dell'indirizzo della stazione slave

LDL R 500 ; Registro indirizzi contenente l'indirizzo della stazione slave
11 ; indirizzo S-Bus

LDH R 500 ; Registro indirizzi contenente l'indirizzo della stazione slave
21 ; indirizzo Profi-S-Bus

Lo scambio dati tra le stazioni è ottenibile usando due istruzioni:

STXM: per la scrittura dei dati nella stazione slave (*SEND*)

SRXM: per la lettura dei dati dalla stazione slave (*RCV*)

Per ciascuna istruzione è necessario specificare quattro parametri: l'Indirizzo del Canale, il Numero di Dati da scambiare, l'Indirizzo di Base della Sorgente e Indirizzo di Base della Destinazione.

Scrittura di 8 Flag (F 0... F 7) nella stazione slave (F 200... F 207)

STXM 10 ; indirizzo del canale
 8 ; numero di dati da scambiare
 F 0 ; indirizzo di base della sorgente (stazione locale)
 F 200 ; indirizzo di base della destinazione (stazione slave)

Lettura di un registro (in R 125) dalla stazione slave (R 25)

SRXM 10 ; indirizzo del canale
 1 ; numero di dati da scambiare
 R 25 ; indirizzo di base della sorgente (stazione slave)
 R 125 ; indirizzo di base della destinazione (stazione locale)

Nota:

Solo le stazioni Master sono programmabili con le istruzioni STXM e SRXM ! Alle stazioni slave è consentito solo assegnare il canale di comunicazione.

Attesa della “Fine Trasmissione” usando la Transizione

STL F 1003 ; Verifica se TBSY si trova allo stato Basso

Il Testo di Assegnazione definisce una serie di 8 flag di diagnostica per la comunicazione. Il terzo di questi flag passa allo stato Alto durante la trasmissione dei dati ed allo stato Basso quando la sessione di scambio dati è terminata.

12.6.5 Diagnostica**Assegnazione del canale**

In caso di problemi di comunicazione, verificare che l'assegnazione del canale venga eseguita correttamente. Analizzare il programma passo-passo e verificare che l'istruzione SASI non determini l'impostazione di un flag di errore. Se l'assegnazione del canale non viene eseguita in modo corretto, non sarà possibile stabilire la comunicazione.

Possibili azioni correttive eseguibili sulle stazioni master o slave:

- Verificare le impostazioni del “*Device Configurator*”
- Verificare che i parametri del “*Device Configurator*” siano stati caricati nel PCD
- Verificare che tutte le stazioni adottino lo stesso profilo: S-Net, DP
- Verificare che tutte le stazioni comunichino alla stessa velocità
- Verificare che il canale di comunicazione definito con il “*Device Configurator*” sia identico a quello definito con l'istruzione SASI (stesso numero di canale)
- Verificare che il PCD sia equipaggiato con l'hardware richiesto per la comunicazione
- Verificare che le stazioni siano collegate alla rete e che siano correttamente alimentate ed accese
- Verificare il cablaggio della rete
- Verificare che la versione di firmware usata supporti il protocollo Profi-S-Bus

I dati non vengono scambiati all'interno della rete

Il Testo di Assegnazione definisce una serie di 8 flag di diagnostica per la comunicazione. Il quinto di questi flag (*TDIA: Diagnostica Trasmettitore*) passa allo stato Alto in caso di errore durante la trasmissione dati. Testare passo-passo il programma per rilevare le istruzioni STXM e SRXM errate.

Attenzione: in caso di errore di comunicazione, il flag di diagnostica TDIA rimane nello stato Alto finché non viene reimpostato a zero (resettato) il registro di diagnostica.

Possibili azioni correttive eseguibili sulla stazione master

Verificare i parametri delle istruzioni STXM e SRXM che generano l'errore. Verificare che l'indirizzo della stazione slave specificato sia presente all'interno della rete.

Possibili azioni correttive eseguibili sulla stazione slave

Per tutte le istruzioni STXM e SRXM che generano un errore, rilevare il numero di stazione slave specificato e verificare le corrispondenti stazioni.

- Verificare le impostazioni del “*Device Configurator*”
- Verificare che il PCD sia equipaggiato con l'hardware richiesto per la comunicazione
- Verificare che le stazioni siano collegate alla rete e che siano correttamente alimentate ed accese
- Verificare il cablaggio della rete
- Verificare che la versione di firmware usata supporti il protocollo Profi-S-Bus

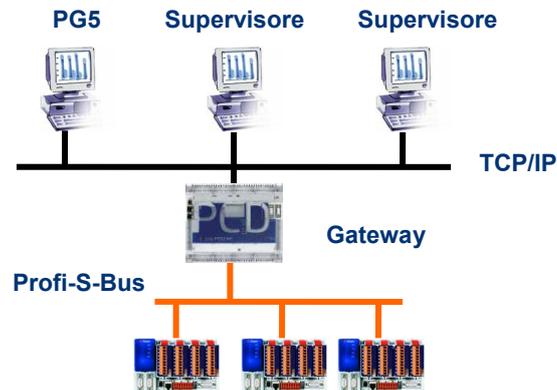
Registro di Diagnostica

Il registro di diagnostica può fornire maggiori informazioni circa la natura dell'errore di comunicazione. Visualizzare il contenuto binario del registro e confrontarlo con le descrizioni riportate nel manuale del PCD o nel manuale dedicato alla Rete di Comunicazione utilizzata.

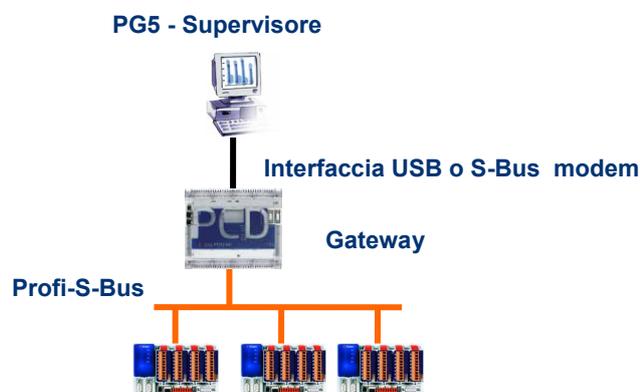
12.7 Funzione Gateway

La funzione *Gateway* viene tipicamente utilizzata per consentire a due reti di comunicazione diverse di comunicare tra loro oppure per usare il pacchetto di programmazione (PG5) o un sistema di supervisione (Visi+) con un tipo di rete diversa da quella normalmente supportata.

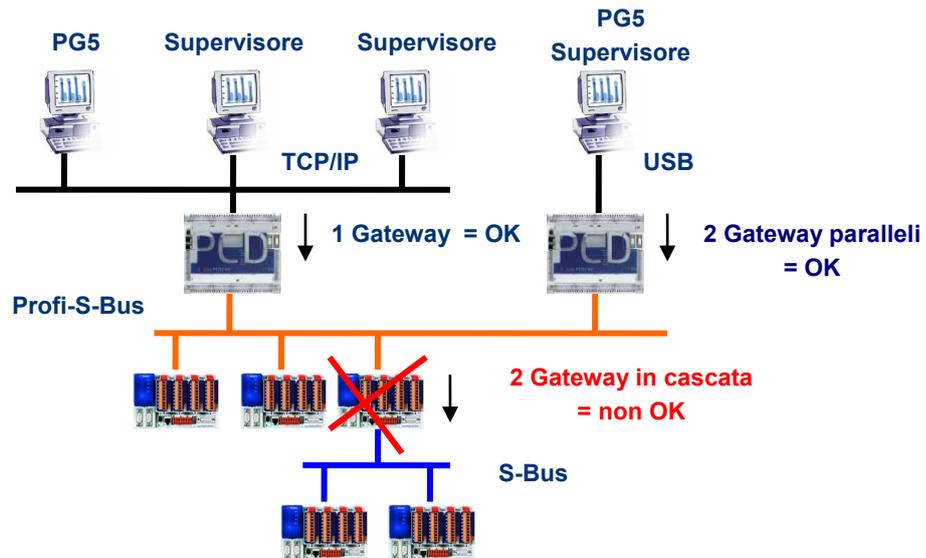
12.7.1 Applicazione



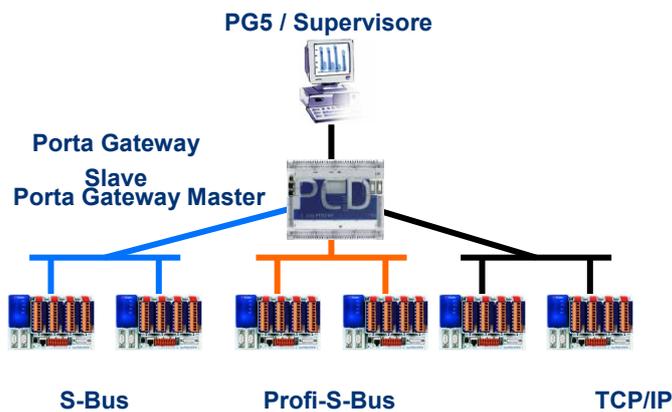
La funzione *Gateway* crea un "ponte" tra due reti consentendo, ad esempio, di collegare una rete Ethernet ad una rete Profi-S-Bus. In questo modo, i sistemi PCD possono scambiare dati attraverso un bus comune, specificatamente sviluppato per applicazioni di automazione, separato dalla rete informatica della società. Tuttavia, anche i PC su cui è installato il pacchetto PG5 o il sistema di supervisione Visi+ possono scambiare dati con i PCD.



La funzione *Gateway* può anche essere usata per creare un'interfaccia tra una rete di comunicazione ed il mondo esterno, realizzando, ad esempio, un'interfaccia di comunicazione USB o Modem.



A causa della necessità di rispettare le temporizzazioni di comunicazione, non è possibile integrare due funzioni Gateway in cascata (serie). Tuttavia è possibile integrare due Gateway paralleli sulla stessa rete.



Quando necessario, un Gateway può essere usato per creare un “ponte” tra più sotto-reti di comunicazione.

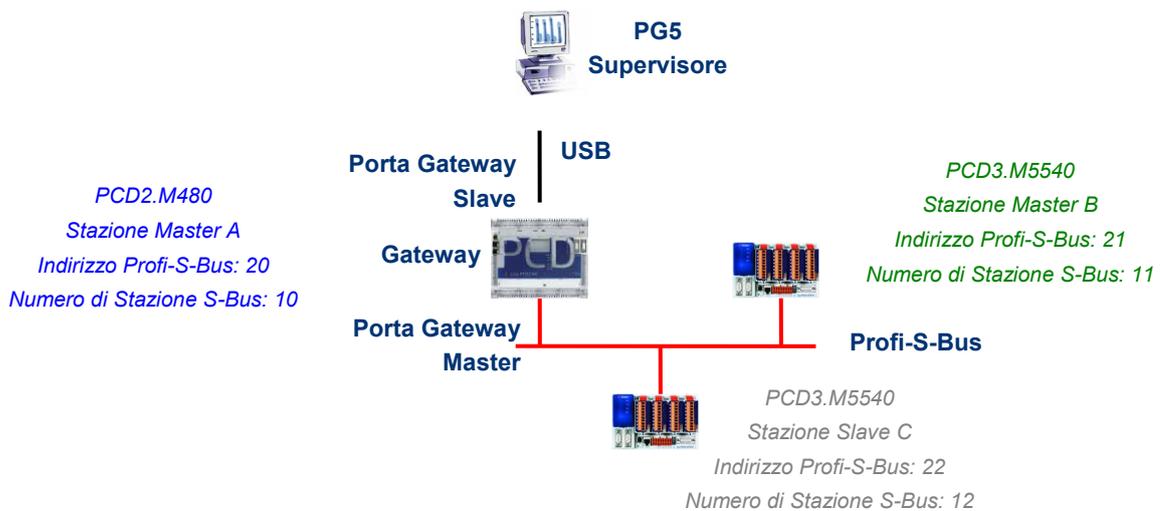
12.7.2 Configurazione della funzione Gateway PGU

E' molto semplice configurare la funzione *Gateway*; non è infatti richiesta alcuna programmazione ma solo la definizione di alcuni parametri per il PCD nel “*Device Configurator*” (*Configuratore periferiche*).

Generalmente, è necessario definire solo una *Porta Gateway Slave* e una *Porta Gateway Master* per abilitare automaticamente la funzione *Gateway*.

Se il messaggio ricevuto dalla *Porta Gateway Slave* non è destinato alla stazione locale (*il Gateway*), allora i dati vengono ri-trasmessi ad una delle sotto-reti collegate alla *Porta Gateway Master*, in base al campo di indirizzi definito per la sotto-rete in oggetto.

Esempio: Gateway USB, Profi-S-Bus

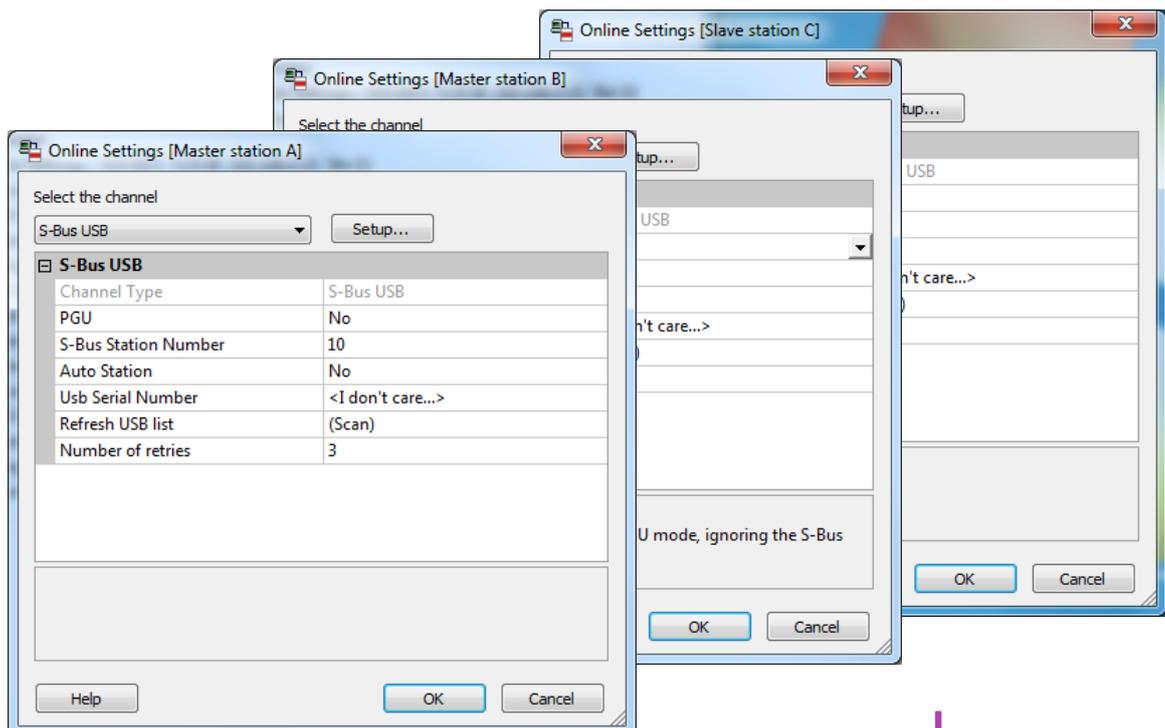


Onboard Communication, properties per la Stazione Master A

Profi-S-Bus Master Gateway	
Use Profi-S-Bus For Gateway	Yes
First S-Bus Station Profi-S-Bus	0
Last S-Bus Station Profi-S-Bus	253
Response Timeout	0

Il Gateway USB rappresenta un'eccezione, dato che non richiede la definizione di alcun parametro per la *Porta Gateway Slave* ma solo la definizione della *Porta Gateway Master* (non scordarsi di caricare la nuova configurazione sulla stazione Master A!).

Impostazioni Online per le CPU usate nel progetto



Per realizzare una comunicazione via USB con ciascun PCD, all'interno della finestra "Online Settings" (*Impostazioni Online*) è necessario selezionare il canale USB e specificare il numero di stazione S-Bus.

Verifica della funzionalità Gateway

Slave station C - PCD3.M5540 - Station 12

Attivare una delle CPU *Master B* o *Slave C* del progetto e passare alla modalità "Online" per verificare la comunicazione con la stazione interessata.



Se necessario, l'"Online Configurator" (*Configuratore Online*) permette di verificare online il numero di stazione. E' anche possibile caricare il programma nella CPU attiva e, per verificarne il funzionamento, restare sempre collegati alla stazione *Master A* per mezzo di un cavo USB.

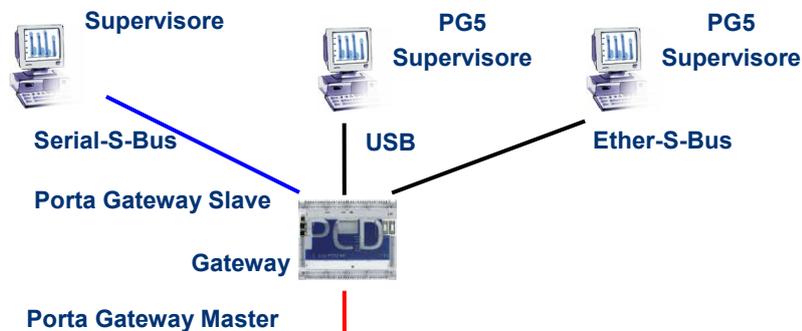
Master station B - PCD3.M5540 - Station 11

Per comunicare con un'altra stazione della rete, attivare la relativa CPU e passare alla modalità "Online".

Nota:

Con la funzione *Gateway*, viene considerato il solo numero di stazione S-Bus; il numero di stazione Profi-S-Bus viene ignorato dal momento che i telegrammi vengono indirizzati a tutte le stazioni Profi-S-Bus (distribuzione Broadcast).

12.7.3 Configurazione di una Porta Gateway Slave supplementare



La Porta Gateway Slave rappresenta una via che permette di accedere alla rete dall'esterno. Se necessario, è possibile definire una seconda o una terza *Porta Gateway Slave*.

Parametri Configuratore periferiche

Generalmente, i PCD supportano solo un canale PGU slave. Tuttavia, i nuovi controllori supportano l'uso di più di una porta PGU sullo stesso PCD. La configurazione della seconda PGU Gateway Slave è effettuabile nel "Device Configurator" (*Configuratore periferiche*).

Esempio: aggiunta di un Gateway supplementare Ether-S-Bus, Profi-S-Bus

Onboard Communications	
Location	Type
Onboard	RS-232/RS-485 PGU
Onboard	RS-485/S-Net
Onboard	USB
Onboard	Ethernet

TCP/IP	
TCP/IP Enabled	Yes
IP Node	13
IP Address	192.168.12.130
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Router	0.0.0.0
PGU port	Yes
Slave	Yes
Network groups	(Default)

La seconda *Porta PGU Gateway Slave* l'indirizzo TCP/IP all'interno del "Dev

Programmi Fupla o IL

E' possibile usare un Fbox/Istruzione SASI supplementare per aggiungere una *Porta Gateway Slave* supplementare.

Questa *Porta Gateway Slave*, senza funzionalità PGU, non supporterà l'interazione con il pacchetto di programmazione PG5 ma solo con un terminale di supervisione. Inoltre, sarà ammessa solo la lettura/scrittura di dati PCD: registri, flag, ecc..

Esempio Fupla: aggiunta di un Gateway supplementare Serial-S-Bus, Profi-S-Bus

Adjust Parameters	
Channel	Channel 1
S-Bus Mode	Data
Gateway	Yes
RS type	Default
Transmission speed	9600 bps

E' necessario impostare a "Yes" il parametro di configurazione "Gateway". In base al tipo di canale, devono poi essere correttamente definiti i vari parametri presenti nella finestra di configurazione dell'Fbox.

Esempio IL: aggiunta di un Gateway supplementare Serial-S-Bus, Profi-S-Bus

Usare il seguente Testo per assegnare il canale:

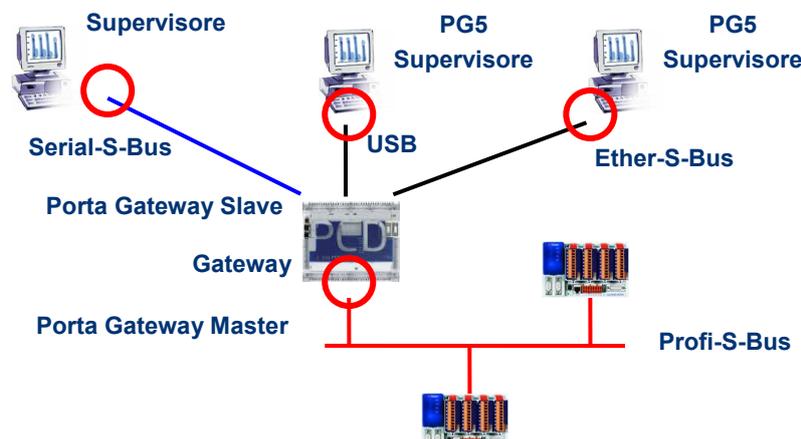
```
$SASI
```

```
TEXT 11 "UART:9600; MODE:GS2; DIAG:F1110, R0501;"
```

```
$ENDSASI
```

Flag e registro di diagnostica
 Modo Gateway Slave S-Bus
 Velocità di comunicazione

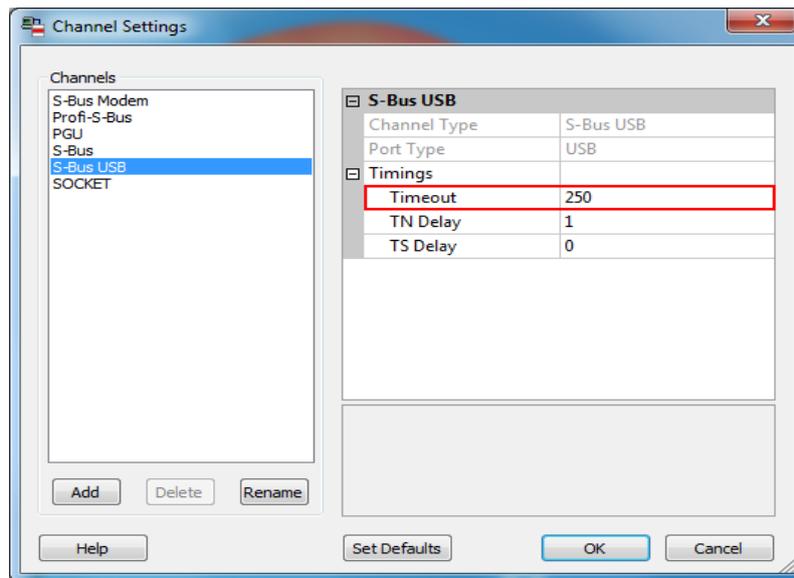
12.7.4 Temporizzazioni di Comunicazione



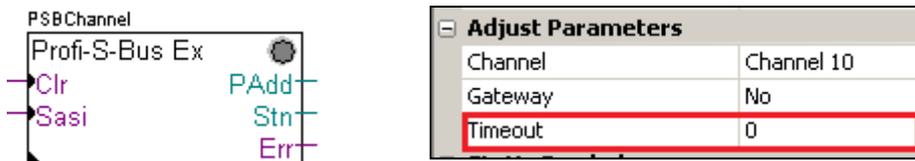
Generalmente, le *temporizzazioni* di comunicazione sono impostate ai valori di default e tale impostazione permette un funzionamento corretto del sistema. Tuttavia, implementando la funzione *Gateway* si aumentano i tempi di reazione richiesti per lo scambio dati.

Per tale motivo, a volte è necessario modificare l'intervallo di timeout delle stazioni master che usano la funzione *Gateway*. L'immagine precedente illustra quali sono i canali Master che richiedono una personalizzazione del timeout.

Per regolare il *Timeout* PG5, usare la finestra "*Online Settings*" (*Impostazioni Online*) associata alla *Stazione Master A*:



Per regolare il *Timeout* del programma di scambio dati del PCD, usare l'Fbox *SASI/Profi-S-Bus Extended*



12.8 Ulteriori Informazioni/riferimenti

Per maggiori dettagli, è possibile consultare i seguenti manuali/riferimenti:

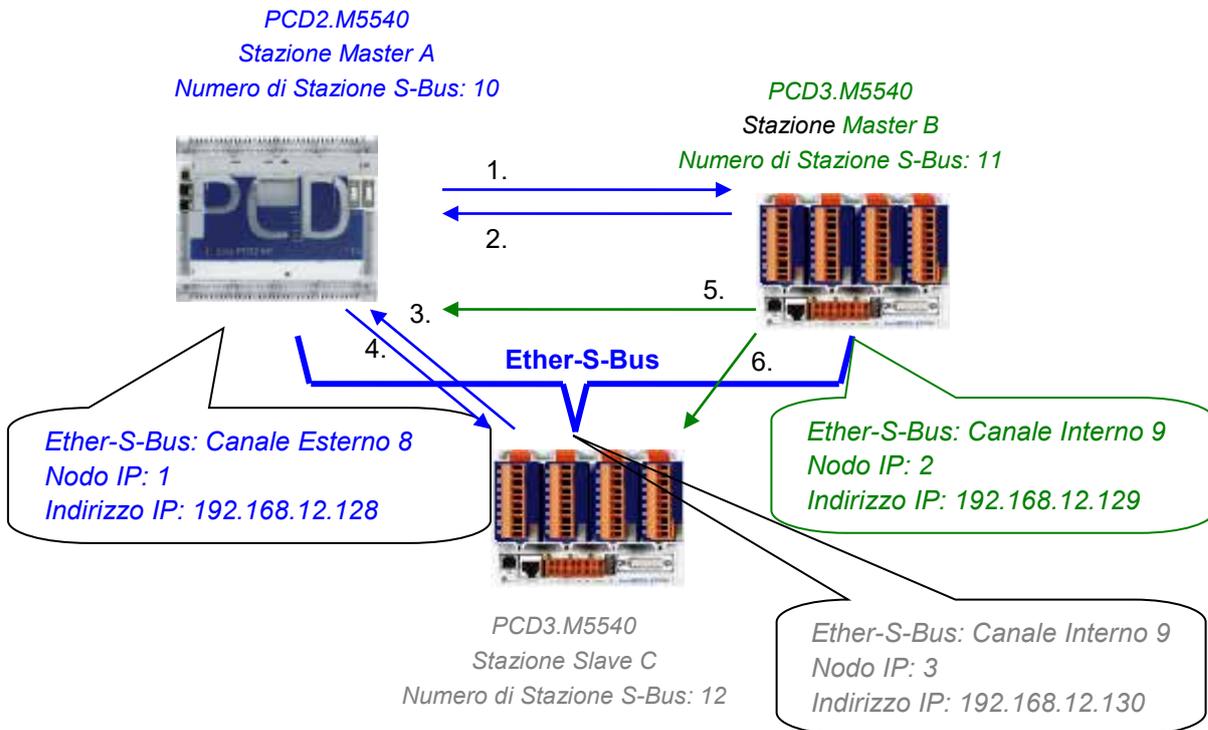
- Manuale delle Istruzioni 26/133
- Manuale Profi-S-Bus (in preparazione)
- Esempio di progetto Profi-S-Bus installato con il pacchetto PG5

13	Ether-S-Bus	2
13.1	<i>Esempio di rete Ether-S-Bus.....</i>	2
13.2	<i>Esempi di Scambio Dati via Ether-S-Bus</i>	2
13.3	<i>Il Progetto PG5</i>	3
13.4	<i>Impostazioni del Configuratore delle periferiche.....</i>	3
13.4.1	Definizione del tipo di PCD	3
13.4.2	Definizione del numero di stazione S-Bus all'interno della Rete	3
13.4.3	Definizione del canale di comunicazione Ether-S-Bus.....	4
13.4.4	Caricamento dei parametri dal Configuratore delle periferiche.....	5
13.5	<i>Programma Fupla</i>	5
13.5.1	Assegnazione del canale mediante l'Fbox SASI	5
13.5.2	Assegnazione del canale Master.....	6
13.5.3	Assegnazione del Canale Slave	6
13.5.4	Principi legati allo scambio dati in una rete "multi-master"	6
13.5.5	Diagnostica	8
13.6	<i>Programma IL</i>	11
13.6.1	Assegnazione del Canale Master usando l'istruzione SASI	11
13.6.2	Assegnazione del Canale Slave	11
13.6.3	Principi legati allo scambio dati in una rete "multi-master"	11
13.6.4	Scambio dati tra stazioni Master e Slave.....	12
13.6.5	Diagnostica	13
13.7	<i>Funzione Gateway.....</i>	15
13.7.1	Applicazione.....	15
13.7.2	Configurazione della funzione Gateway PGU.....	16
13.7.3	Configurazione di una Porta Gateway Slave supplementare	18
13.7.4	Temporizzazioni di Comunicazione	20
13.8	<i>Ulteriori Informazioni/riferimenti</i>	21

13 Ether-S-Bus

Questo esempio illustra come ottenere lo scambio dati, quali Registri e Flag, tra stazioni PCD connesse ad una rete Ether-S-Bus.

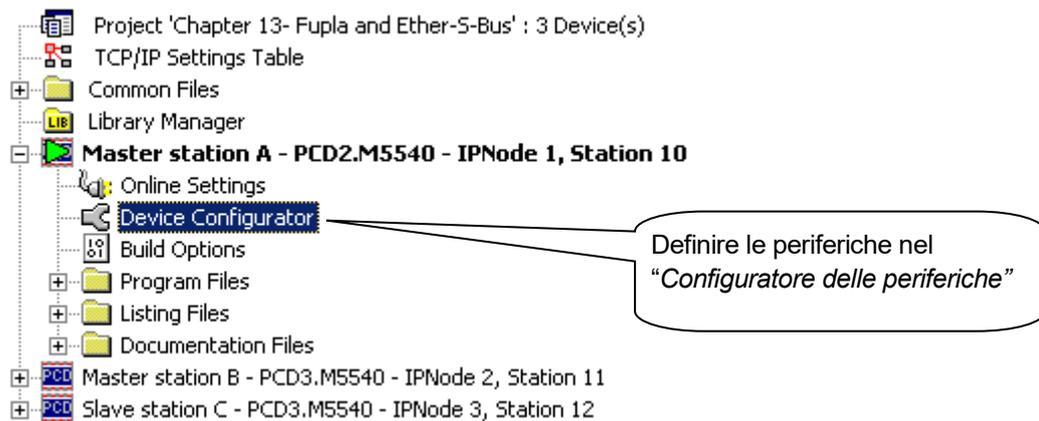
13.1 Esempio di rete Ether-S-Bus



13.2 Esempi di Scambio Dati via Ether-S-Bus

	Master di controllo scambio dati	Dati sulla rete	Master passivo o Slave
	Stazione Master A		Stazione Master B
1	Lampeggiatore0 .. 7 F 0 .. 7	Scrive 8 flag sulla stazione Master B	Stazione_A.Lampeggiatore0 .. 7 F 100 .. 107
2	Master_B.Valore100 R 125	Legge 1 registro dalla stazione Master B	Valore100 R 25
			Stazione Slave C
3	Slave_C.Binario0 .. 7 F 100 .. 107	Legge 8 flag dalla stazione Slave C	Binario0 .. 7 F 20 .. 27
4	Valore0 .. 5 R 0 .. 5	Scrive 6 registri sulla stazione Slave C	Master_A.Valore0 .. 5 R 20 .. 25
			Stazione Master B
5	Temperatura1 .. 4 Registri dinamici	Scrive le temperature rilevate sul Master A	Master_B.Temperatura1 .. 4 R 100 .. 104
			Stazione Slave C
6	Temperatura1 .. 4 Registri dinamici	Scrive le temperature rilevate sullo Slave C	Master_B.Temperature1 .. 4 R 100 .. 104

13.3 Il Progetto PG5



Saia PG5 Project Manager

All'interno del *Saia PG5 Project Manager* sono definibili tutte le stazioni PCD utilizzate nel Progetto di un'applicazione nonché i parametri legati alla rete di comunicazione adottata. Si inizierà ora aggiungendo al Progetto una CPU per ciascuna delle Stazioni in Rete.

13.4 Impostazioni del Configuratore delle periferiche

I parametri del "Device configurator" (*Configuratore delle periferiche*) sono simili per una stazione master e quella per una stazione slave.

13.4.1 Definizione del tipo di PCD

Device	
Type	Description
PCD2.M5540	CPU with 1M Bytes RAM, 8 I/O slots, 2 communication slot.

PCD Type (Tipo di PCD)

Permette di definire il tipo di CPU

13.4.2 Definizione del numero di stazione S-Bus all'interno della Rete

S-Bus	
S-Bus Support	Yes
Station Number	10

Device properties (Proprietà della periferica):

Station Number (Numero di Stazione S-Bus)

Il numero di stazione S-Bus è comune per tutti i canali di comunicazione del PCD.

13.4.3 Definizione del canale di comunicazione Ether-S-Bus

Onboard Communications		TCP/IP	
Location	Type	TCP/IP Enabled	Yes
Onboard	RS-232/RS-485	IP Node	1
Onboard	RS-485/S-Net	IP Address	192.168.12.128
Onboard	USB	Subnet Mask	255.255.255.0
Onboard	Ethernet	Default Router	0.0.0.0
		PGU port	Yes
		Slave	Yes
		Network groups	(Default)

Onboard Communication, properties

IP Address (Indirizzo IP)

Numero di stazione Ether-S-Bus associato al canale.

IP Node (Nodo IP)

Numero del Nodo TCP/IP. Il nodo viene usato negli Fbox SEND e RCV per definire la stazione Slave con cui devono essere scambiati i dati.

PGU Port (Porta PGU)

Definisce il canale come Slave o PGU. Questa definizione può essere associata alla funzione master, aggiungendo un Fbox SASI nel programma Fupla.

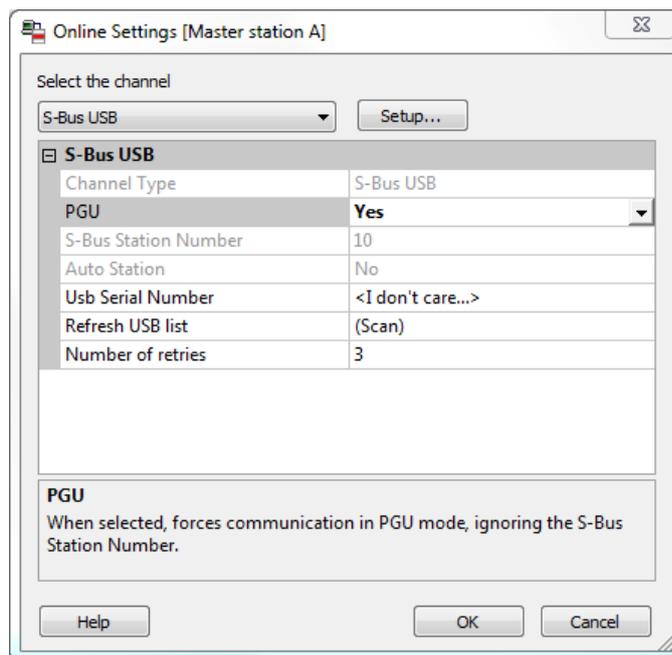
Slave + PGU

Supporta lo scambio dati con stazioni master, sistemi di supervisione e terminali. Supporta anche la comunicazione con il pacchetto di programmazione PG5.

Slave

Supporta solo lo scambio dati con altre stazioni master, sistemi di supervisione e terminali.

13.4.4 Caricamento dei parametri dal Configuratore delle periferiche



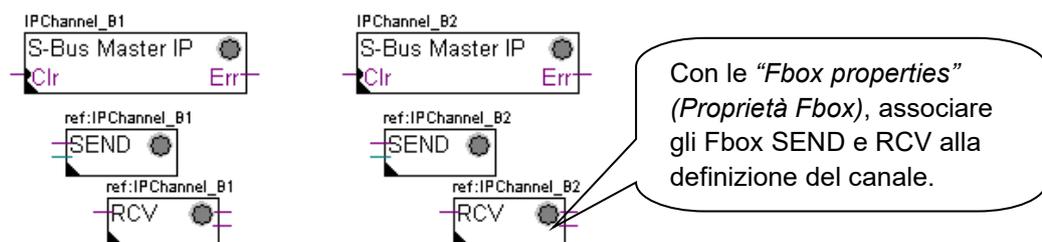
Con i nuovi sistemi PCD, i parametri del *Configuratore delle periferiche* possono essere caricate nella CPU per mezzo di un collegamento USB. E' solamente necessario definire il canale "S-Bus USB" all'interno della finestra "Online Settings" (Impostazioni Online).



Caricare poi i parametri sul PCD usando il pulsante "Download Configuration" presente all'interno della finestra "Device Configurator".

13.5 Programma Fupla

13.5.1 Assegnazione del canale mediante l'Fbox SASI



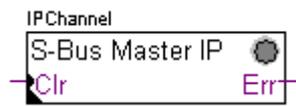
L'assegnazione si esegue usando un Fbox SASI posto all'inizio del file Fupla. Ciascuna rete di comunicazione richiede un proprio Fbox SASI, dal momento che i parametri differiscono in base al tipo di rete; lo stesso dicasi per le stazioni Master o Slave.

Se il PCD usa più canali di comunicazione, si deve definire ciascun canale usando il corrispondente Fbox SASI. Posizionare poi il cursore del mouse sull' Fbox SASI interessato e, per mezzo del menu contestuale, selezionare l'opzione "Fbox properties" quindi specificare un nome (Name) diverso per ogni canale. Questo nome permetterà di associare gli Fbox di scambio dati SEND e RCV all'Fbox SASI corrispondente al canale desiderato.

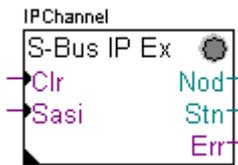
In base al tipo di rete selezionato, i parametri relativi al canale di comunicazione possono essere parzialmente definiti all'interno della finestra di configurazione (Adjust Window) dell'Fbox SASI. La definizione dei suddetti parametri può poi essere completata all'interno della finestra "Device Configurator" (Configuratore periferiche).

Il numero di Canale viene sempre definito all'interno della finestra di personalizzazione dell'Fbox SASI. Il numero di canale dipende dall'hardware del PCD e dall'hardware per la comunicazione utilizzato: slot B1, B2, interfaccia seriale PCD7.F, ...

13.5.2 Assegnazione del canale Master



Stazione Master



Stazione Master con definizione delle temporizzazioni

L'assegnazione del canale Master è effettuabile combinando i parametri del Configuratore periferiche con quelle associate a uno degli Fbox sopra indicati.

Parametri della finestra di personalizzazione Fbox:

Channel (Canale)

Definisce il numero del canale di comunicazione collegato alla rete. Dipende dal tipo di PCD e dal relativo hardware.

Timing (Temporizzazione)

Il "Timeout" è tipicamente impostato al valore di default (0) e dovrà essere modificato solo per applicazioni speciali (Gateway).

13.5.3 Assegnazione del Canale Slave

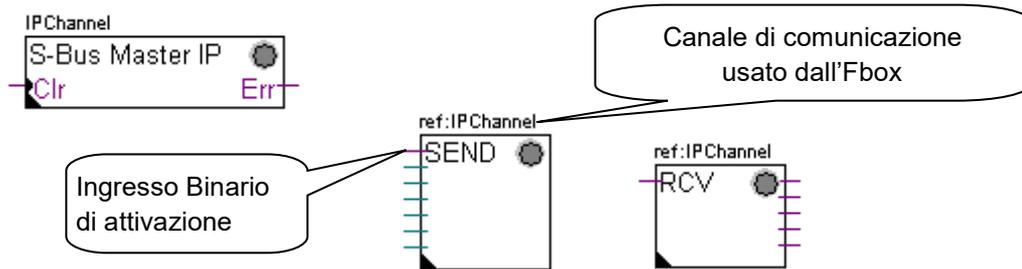
Per il Canale Slave di una rete Ether-S-Bus non è necessario alcun Fbox SASI. Tutte le definizioni richieste sono già specificate all'interno della finestra "Device Configurator".

13.5.4 Principi legati allo scambio dati in una rete "multi-master"

Una rete di comunicazione "multi-master" integra più di una stazione "master". Le Stazioni Master sono le uniche autorizzate a leggere o scrivere i dati da/su le restanti stazioni master e slave. Lo scambio dati tra stazioni slave non è consentito. Con una modalità di comunicazione "Multi-master", lo scambio dati avviene sempre tra le stazioni master connesse alla rete. Solo ad una delle stazioni master per volta viene assegnato un "token" che la autorizza a scambiare i dati con le restanti stazioni master o slave in rete. Quando il master in oggetto ha ultimato il trasferimento dei dati, il "token" viene passato alla stazione master successiva che a questo punto è autorizzata a scambiare i dati con le altre stazioni master o slave. Il "token" viene fatto circolare automaticamente tra le stazioni master, ma non viene

mai assegnato alle stazioni slave. Pertanto, queste ultime non possono leggere o scrivere dati da/su altre stazioni della rete.

Scambio dati tra stazioni Master e Slave



Uno scambio dati tra stazioni, controllato dall'utente, è ottenibile inserendo all'interno delle pagine Fupla gli appositi Fbox Fupla selezionabili mediante l'“*Fbox Selector*” (*Selettore Fbox*). Sono disponibili Fbox per scrivere (SEND) o leggere (RCV) pacchetti di dati, in grado di supportare anche vari formati di dati: binario, intero, virgola mobile, Data Block, ecc..

Gli Fbox *SEND* o *RCV* possono essere ridimensionati al fine di aumentarne o diminuirne il numero di ingressi ed uscite, definendo così le dimensioni del pacchetto di dati che può essere scambiato con un'altra stazione.

L'indirizzo del Canale di Comunicazione usato dall'Fbox di trasmissione dati è indicato dal simbolo posto nella parte superiore sinistra dell'Fbox che lo collega all'Fbox SASI avente nome identico e in cui è stato definito l'indirizzo del canale. Questo simbolo può essere modificato posizionando il cursore del mouse sull'Fbox e selezionando l'opzione “*Properties*” (*Proprietà*) all'interno del menu contestuale.

Ciascun Fbox *SEND* e *RCV* è dotato di un ingresso binario per l'attivazione dello scambio dati. Se questo ingresso viene mantenuto costantemente al livello alto, lo scambio dati verrà ripetuto il più velocemente possibile. Inviando invece un breve impulso a questo ingresso, lo scambio dati verrà eseguito almeno una volta, ma è sempre possibile forzarne l'esecuzione usando il pulsante “*Execute*” (Esegui) oppure mediante una Ripartenza a Freddo del PCD, comandata con l'opzione “*Initialization*” (*Inizializzazione*) presente all'interno della finestra di personalizzazione (*adjust window*).

I dati della stazione Master presenti sugli ingressi dell'Fbox *SEND* sono inviati alla stazione Slave definita nella finestra di configurazione. Mentre i dati presenti sulle uscite dell'Fbox *RCV* giungono dalla stazione slave definita dai parametri specificati all'interno della finestra di configurazione: indirizzo della stazione slave, elemento sorgente e indirizzo di base.

Solo per le stazioni Master è possibile programmare gli Fbox *SEND* e *RCV*! Alle stazioni slave è consentito solo assegnare il canale di comunicazione.

In base agli Fbox usati, la *finestra di personalizzazione* permette di definire le stazioni slave alle quali la stazione master può inviare (*SEND*) i dati oppure le stazioni slave dalle quali la stazione Master può leggere (*RCV*) i dati.

Parametri della Finestra di Personalizzazione

IP Node (Nodo IP)

Definisce il numero del nodo della stazione Slave Ether-S-Bus.

Source, destination station (Stazione Sorgente, Destinataria)

Definisce il numero della stazione slave S-Bus.

Source, destination element (Elemento Sorgente, Destinataria)

Definisce il tipo di dati da scrivere o leggere sulla/dalla stazione slave.

Source, destination address (Indirizzo Sorgente, Destinatario)

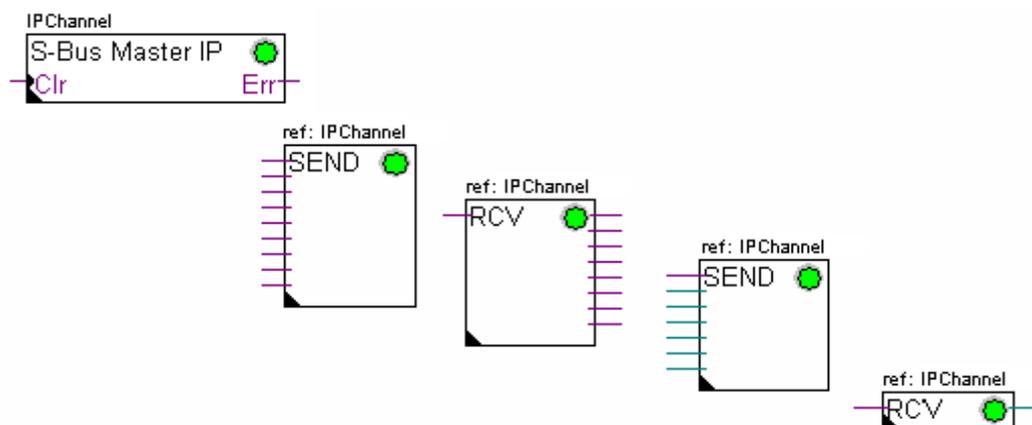
Definisce l'indirizzo di partenza del pacchetto di dati da scrivere o leggere sulla/dalla stazione slave. Il numero di valori di dati scambiati dipende dal numero di ingressi o di uscite dell'Fbox SEND o RCV.

13.5.5 Diagnostica

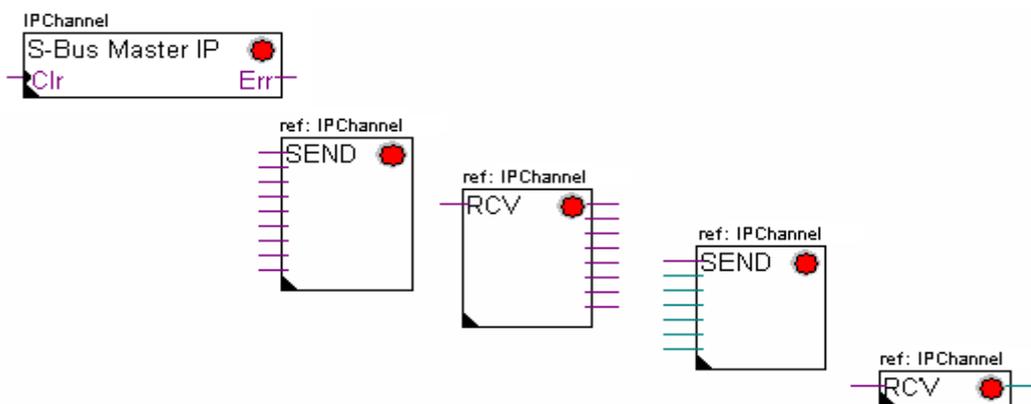
Se il programma è "Online", nell'angolo superiore destro degli Fbox *SASI*, *SEND* o *RCV* viene visualizzato un LED di colore verde o rosso. Se questo LED è di colore verde, significa che la trasmissione dati viene eseguita correttamente (OK); se di colore rosso indica invece una condizione di errore.

Funzionamento corretto

I LED di tutti gli Fbox sono di colore verde; lo scambio dati avviene correttamente.

**Nessun dato può essere scambiato all'interno della rete**

I LED dell'Fbox *SASI* e di tutti gli Fbox *SEND* e *RCV* sono di colore rosso; non è possibile trasferire alcun dato all'interno della rete.

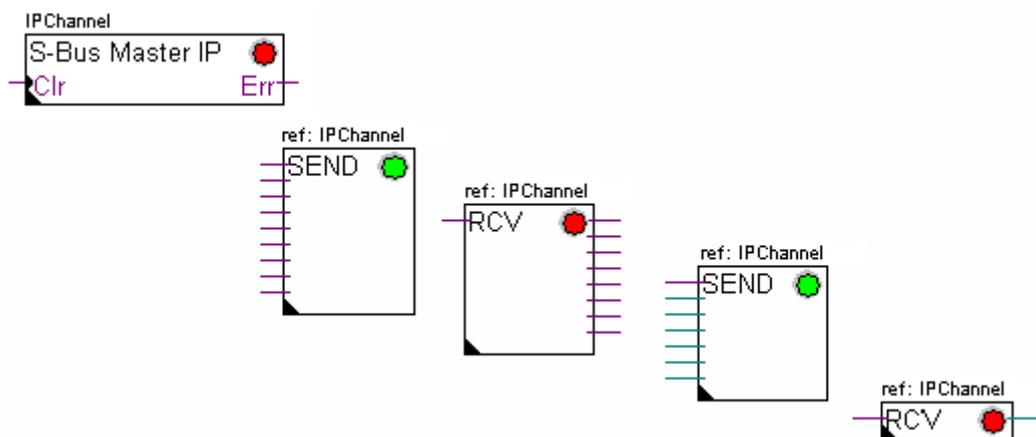


Possibili azioni correttive eseguibili sulle stazioni master o slave:

- Verificare le impostazioni del “*Device Configurator*”
- Verificare che i parametri del “*Device configurator*” siano stati caricati nel PCD
- Verificare che il canale di comunicazione definito con il “*Device Configurator*” sia identico a quello definito con la funzione *SASI* (stesso numero di canale)
- Verificare che il PCD sia equipaggiato con l’hardware richiesto per la comunicazione
- Verificare che le stazioni siano collegate alla rete e che siano correttamente alimentate ed accese
- Verificare il cablaggio della rete
- Verificare che la versione di firmware usata supporti il protocollo Ether-S-Bus

Solo alcuni Fbox non effettuano lo scambio dati

I LED dell’Fbox *SASI* e di alcuni Fbox *SEND* e *RCV* sono di colore rosso; gli Fbox il cui LED è di colore verde eseguono correttamente lo scambio dati.



Possibili azioni correttive eseguibili sulla stazione master

Verificare i parametri definiti all’interno della *finestra di configurazione* degli Fbox *SEND* e *RCV* il cui LED è di colore rosso.

Verificare che l’indirizzo della stazione slave specificato sia presente all’interno della rete.

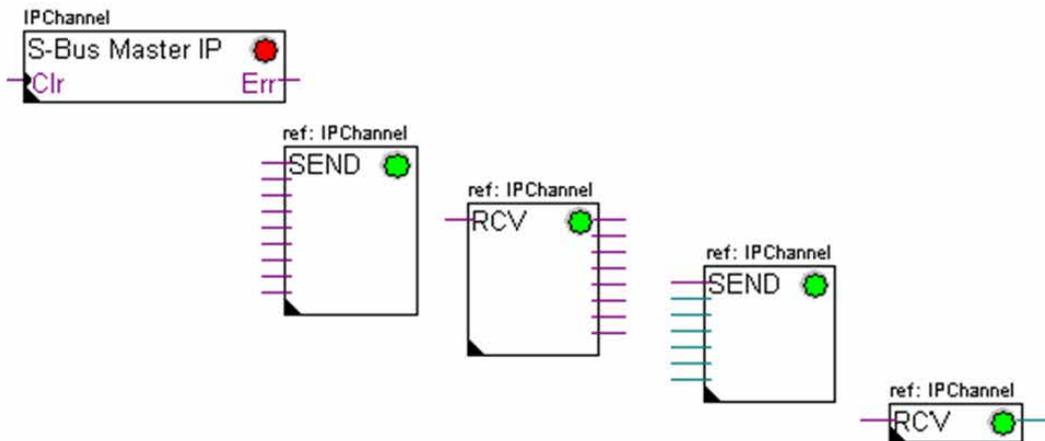
Possibili azioni correttive eseguibili sulla stazione slave

Per tutti gli Fbox *SEND* e *RCV* il cui LED è di colore rosso, rilevare il numero di stazione slave specificato e verificare le corrispondenti stazioni.

- Verificare i parametri nel “*Device Configurator*” siano definiti correttamente
- Verificare che il PCD sia equipaggiato con l’hardware richiesto per la comunicazione
- Verificare che le stazioni siano collegate alla rete e che siano correttamente alimentate ed accese
- Verificare il cablaggio della rete
- Verificare che la versione di firmware usata supporti il protocollo Ether-S-Bus

Solo il LED dell'Fbox SASI è di colore rosso

Aprire la finestra di configurazione dell'Fbox *SASI* ed eliminare l'ultimo allarme per mezzo del pulsante "Clear".



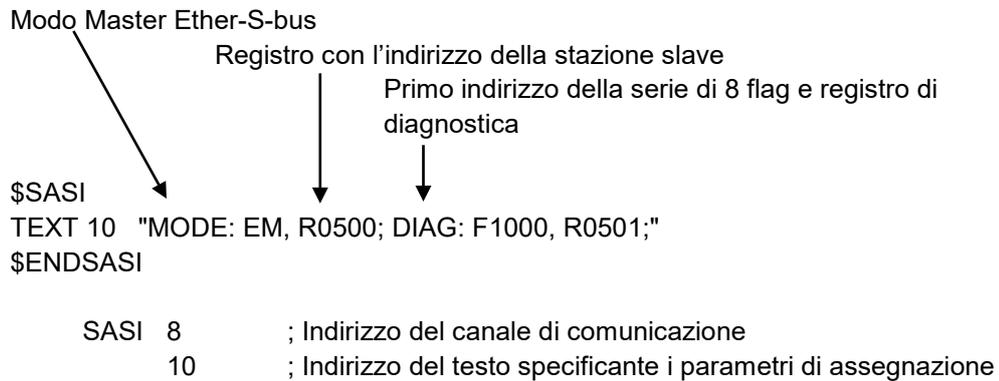
Fbox di Diagnostica

Quando il LED dell'Fbox *SASI* è di colore rosso, è sempre possibile ottenere una diagnosi consultando la finestra di configurazione della funzione *Diagnostica SASI*. Il corrispondente Fbox deve essere inserito immediatamente sotto l'Fbox *SASI*.



13.6 Programma IL

13.6.1 Assegnazione del Canale Master usando l'istruzione SASI



L'assegnazione del canale viene effettuata usando l'istruzione SASI posta all'inizio del programma: nella sequenza di inizializzazione Graftec o nel blocco di inizializzazione XOB 16.

L'istruzione SASI contiene due parametri: l'indirizzo del canale di comunicazione e l'indirizzo del testo che definisce tutti i parametri del canale.

I parametri di assegnazione specificati via Testo sono diversi da una rete di comunicazione all'altra così come per le diverse stazioni slave o master.

Se il PCD usa più canali di comunicazione, è necessario definire ciascun canale usando un'istruzione SASI ed un Testo di assegnazione.

In base al tipo di rete adottato, la definizione dei parametri del canale può essere completata nel *"Device Configurator"* (*Configuratore periferiche*).

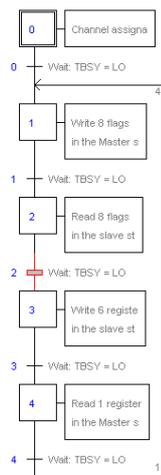
13.6.2 Assegnazione del Canale Slave

Per il Canale Slave di una rete Ether-S-Bus non è necessario definire alcuna istruzione SASI. Tutte le definizioni richieste sono già specificate nel *"Device Configurator"*.

13.6.3 Principi legati allo scambio dati in una rete "multi-master"

Una rete di comunicazione "multi-master" integra più di una stazione "master". Le Stazioni Master sono le uniche autorizzate a leggere o scrivere i dati da/su le restanti stazioni master e slave. Lo scambio dati tra stazioni slave non è consentito. Con una modalità di comunicazione "Multi-master", lo scambio dati avviene sempre tra le stazioni master connesse alla rete. Solo ad una delle stazioni master per volta viene assegnato un "token" che la autorizza a scambiare i dati con le restanti stazioni master o slave in rete. Quando il master in oggetto ha ultimato il trasferimento dei dati, il "token" viene passato alla stazione master successiva che a questo punto è autorizzata a scambiare i dati con le altre stazioni master o slave. Il "token" viene fatto circolare automaticamente tra le stazioni master, ma non viene mai assegnato alle stazioni slave. Pertanto, queste ultime non possono leggere o scrivere dati da/su altre stazioni della rete.

13.6.4 Scambio dati tra stazioni Master e Slave



Passo Iniziale: assegnazione del canale

Passo: scambio dati

Transizione: attesa della fine dello scambio dati

Lo scambio dati tra le stazioni è un programma sequenziale: l'assegnazione del canale di comunicazione viene eseguita una sola volta e lo scambio dati all'interno della rete verrà effettuato solo se la precedente sessione di scambio dati è terminata. Per tali motivi si propone di definire la procedura di scambio dati in IL con l'Editore Graftec.

Il "Passo Iniziale" permette l'assegnazione del canale di comunicazione al Riavvio a Freddo del PCD.

I "Passi" successivi vengono eseguiti ciclicamente (loop) e un "passo" supporta lo scambio di un pacchetto di dati.

Ogni "passo" è separato da una "Transizione" che verifica lo stato del flag di diagnostica TBSY e stabilisce quindi se lo scambio dati è terminato. Si sarà autorizzati allo scambio dati definito dal "passo" seguente solo se il flag TBSY è allo stato "Basso".

Scambio dati per mezzo di un Passo

Prima di poter scambiare i dati, è necessario definire nel registro indirizzi dichiarato dal testo di assegnazione, l'indirizzo della stazione slave:

Definizione dell'indirizzo della stazione slave

LDL R 500 ; Registro indirizzi contenente l'indirizzo della stazione slave
11 ; indirizzo S-Bus

LDH R 500 ; Registro indirizzi contenente l'indirizzo della stazione slave
2 ; Nodo IP

Lo scambio dati tra le stazioni è ottenibile usando due istruzioni:

STXM: per la scrittura dei dati nella stazione slave (*SEND*)

SRXM: per la lettura dei dati dalla stazione slave (*RCV*)

Per ciascuna istruzione è necessario specificare quattro parametri: l'Indirizzo del Canale, il Numero di Dati da scambiare, l'Indirizzo di Base della Sorgente e Indirizzo di Base della Destinazione.

Scrittura di 8 Flag (F 0... F 7) nella stazione slave (F 200... F 207)

STXM 8 ; indirizzo del canale
 8 ; numero di dati da scambiare
 F 0 ; indirizzo di base della sorgente (stazione locale)
 F 200 ; indirizzo di base della destinazione (stazione slave)

Lettura di un registro (in R 125) dalla stazione slave (R 25)

SRXM 8 ; indirizzo del canale
 1 ; numero di dati da scambiare
 R 25 ; indirizzo di base della sorgente (stazione slave)
 R 125 ; indirizzo di base della destinazione (stazione locale)

Nota:

Solo le stazioni Master sono programmabili con le istruzioni STXM e SRXM ! Alle stazioni slave è consentito solo assegnare il canale di comunicazione.

Attesa della “Fine Trasmissione” usando la Transizione

STL F 1003 ; Verifica se TBSY si trova allo stato Basso

Il Testo di Assegnazione definisce una serie di 8 flag di diagnostica per la comunicazione. Il terzo di questi flag passa allo stato Alto durante la trasmissione dei dati ed allo stato Basso quando la sessione di scambio dati è terminata.

13.6.5 Diagnostica**Assegnazione del canale**

In caso di problemi di comunicazione, verificare che l'assegnazione del canale venga eseguita correttamente. Analizzare il programma passo-passo e verificare che l'istruzione SASI non determini l'impostazione di un flag di errore. Se l'assegnazione del canale non viene eseguita in modo corretto, non sarà possibile stabilire la comunicazione.

Possibili azioni correttive eseguibili sulle stazioni master o slave:

- Verificare le impostazioni del “*Device Configurator*”
- Verificare i parametri del “*Device Configurator*” siano stati caricati nel PCD
- Verificare che il canale di comunicazione definito con la il “*Device Configurator*” sia identico a quello definito con l'istruzione SASI (stesso numero di canale)
- Verificare che il PCD sia equipaggiato con l'hardware richiesto per la comunicazione
- Verificare che le stazioni siano collegate alla rete e che siano correttamente alimentate ed accese
- Verificare il cablaggio della rete
- Verificare che la versione di firmware usata supporti il protocollo Ether-S-Bus

I dati non vengono scambiati all'interno della rete

Il Testo di Assegnazione definisce una serie di 8 flag di diagnostica per la comunicazione. Il quinto di questi flag (*TDIA: Diagnostica Trasmettitore*) passa allo stato Alto in caso di errore durante la trasmissione dati. Testare passo-passo il programma per rilevare le istruzioni STXM e SRXM errate.

Attenzione: in caso di errore di comunicazione, il flag di diagnostica TDIA rimane nello stato Alto finché non viene reimpostato a zero (resettato) il registro di diagnostica.

Possibili azioni correttive eseguibili sulla stazione master

Verificare i parametri delle istruzioni STXM e SRXM che generano l'errore. Verificare che l'indirizzo della stazione slave specificato sia presente all'interno della rete.

Possibili azioni correttive eseguibili sulla stazione slave

Per tutte le istruzioni STXM e SRXM che generano un errore, rilevare il numero di stazione slave specificato e verificare le corrispondenti stazioni.

- Verificare che i parametri nel "*Device Configurator*" siano definiti correttamente
- Verificare che il PCD sia equipaggiato con l'hardware richiesto per la comunicazione
- Verificare che le stazioni siano collegate alla rete e che siano correttamente alimentate ed accese
- Verificare il cablaggio della rete
- Verificare che la versione di firmware usata supporti il protocollo Ether-S-Bus

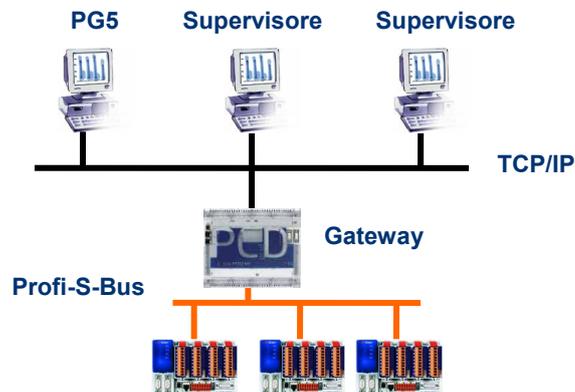
Registro di Diagnostica

Il registro di diagnostica può fornire maggiori informazioni circa la natura dell'errore di comunicazione. Visualizzare il contenuto binario del registro e confrontarlo con le descrizioni riportate nel manuale del PCD o nel manuale dedicato alla Rete di Comunicazione utilizzata.

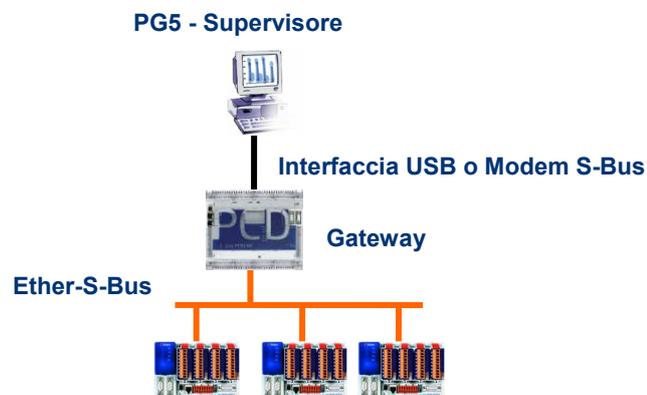
13.7 Funzione Gateway

La funzione *Gateway* viene tipicamente utilizzata per consentire a due reti di comunicazione diverse di comunicare tra loro oppure per usare il pacchetto di programmazione (PG5) o un sistema di supervisione (Visi+) con un tipo di rete diversa da quella normalmente supportata.

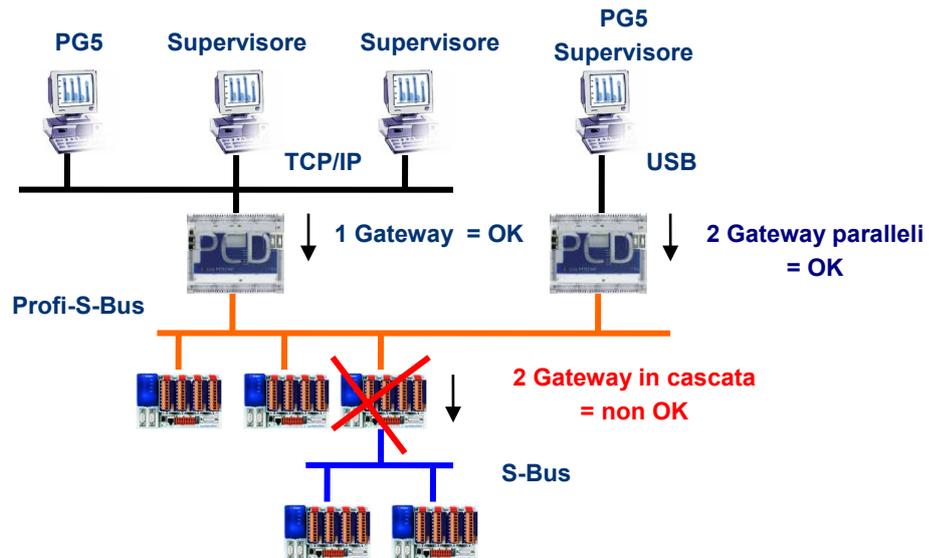
13.7.1 Applicazione



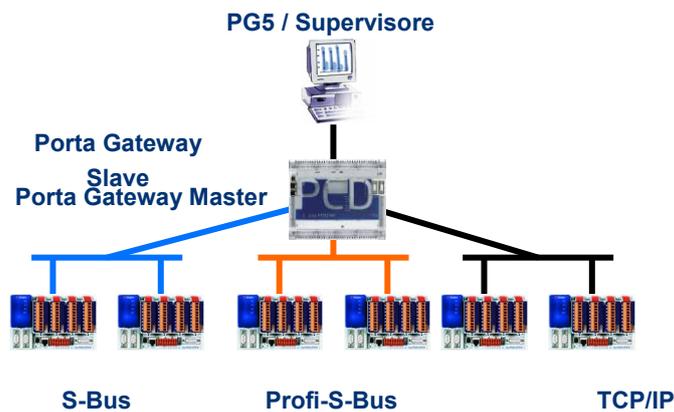
La funzione *Gateway* crea un "ponte" tra due reti consentendo, ad esempio, di collegare una rete Ethernet ad una rete Profi-S-Bus. In questo modo, i sistemi PCD possono scambiare dati attraverso un bus comune, specificatamente sviluppato per applicazioni di automazione, separato dalla rete informatica della società. Tuttavia, anche i PC su cui è installato il pacchetto PG5 o il sistema di supervisione Visi+ possono scambiare dati con i PCD.



La funzione *Gateway* può anche essere usata per creare un'interfaccia tra una rete di comunicazione ed il mondo esterno, realizzando, ad esempio, un'interfaccia di comunicazione USB o Modem.



A causa della necessità di rispettare le temporizzazioni di comunicazione, non è possibile integrare due funzioni Gateway in cascata (serie). Tuttavia è possibile integrare due Gateway paralleli sulla stessa rete.



Quando necessario, un Gateway può essere usato per creare un “ponte” tra più sotto-reti di comunicazione.

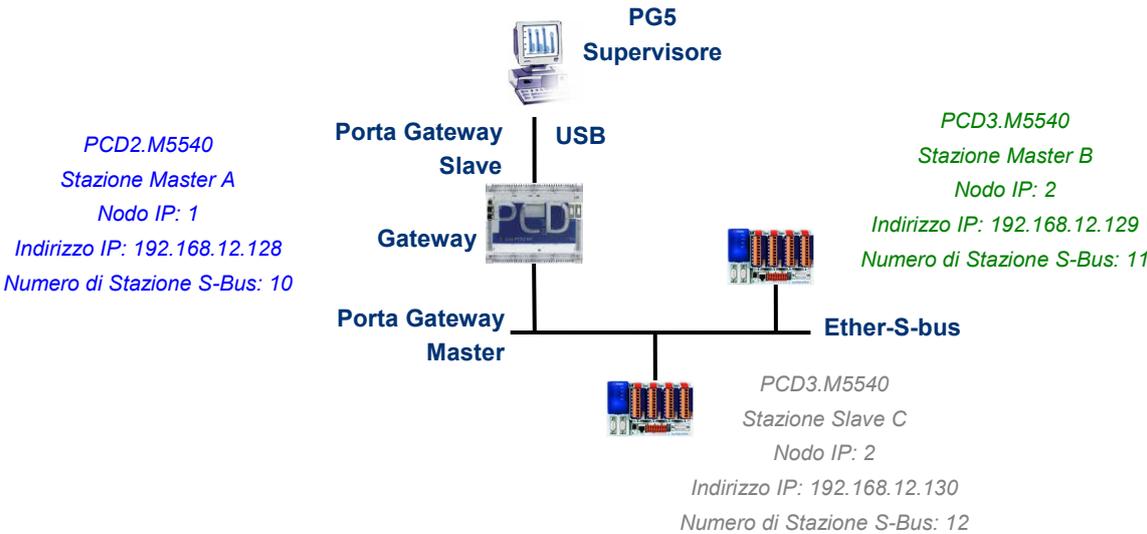
13.7.2 Configurazione della funzione Gateway PGU

E' molto semplice configurare la funzione *Gateway*; non è infatti richiesta alcuna programmazione ma solo la definizione di alcuni parametri per il PCD nel “*Device Configurator*” (*Configuratore periferiche*).

Generalmente, è necessario definire solo una *Porta Gateway Slave* e una *Porta Gateway Master* per abilitare automaticamente la funzione *Gateway*.

Se il messaggio ricevuto dalla *Porta Gateway Slave* non è destinato alla stazione locale (*il Gateway*), allora i dati vengono ri-trasmessi ad una delle sotto-reti collegate alla *Porta Gateway Master*, in base al campo di indirizzi definito per la sotto-rete in oggetto.

Esempio: Gateway USB, Ether-S-Bus

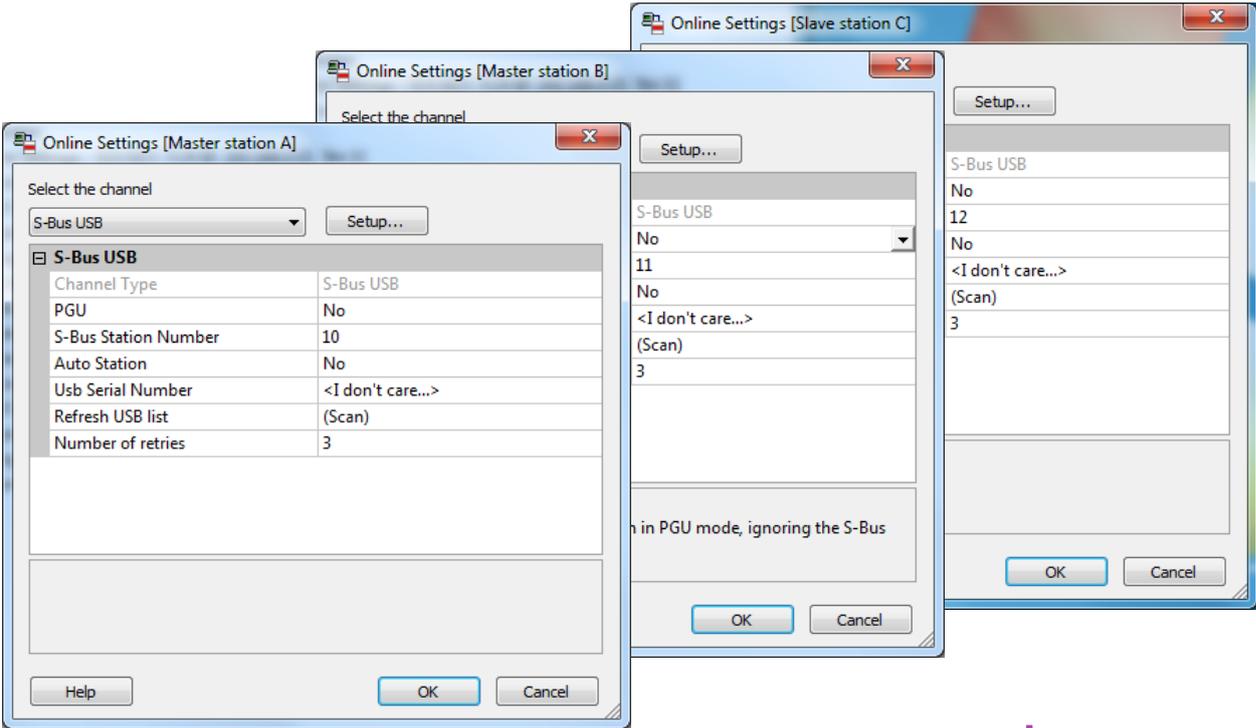


Onboard Communication, properties per la Stazione Master A

TCP/IP S-Bus Master Gateway	
Use TCP/IP For Gateway	Yes
First S-Bus Station	0
Last S-Bus Station	253
Response Timeout	0

Il Gateway USB rappresenta un'eccezione, dato che non richiede la definizione di alcun parametro per la Porta Gateway Slave ma solo la definizione della Porta Gateway Master (non scordarsi di caricare la nuova configurazione sulla stazione Master A!).

Impostazioni Online per le CPU usate nel progetto



Per realizzare una comunicazione via USB con ciascun PCD, all'interno della finestra *"Online Settings" (Impostazioni Online)* è necessario selezionare il canale USB e specificare il numero di stazione S-Bus.

Verifica della funzionalità Gateway

 Slave station C - PCD3.M5540 - IPNode 3, Station 12

Attivare una delle CPU *Master B* o *Slave C* del progetto e passare alla modalità *"Online"* per verificare la comunicazione con la stazione interessata.



Se necessario, l'*"Online Configurator" (Configuratore Online)* permette di verificare online il numero di stazione. E' anche possibile caricare il programma nella CPU attiva e, per verificarne il funzionamento, restare sempre collegati alla stazione *Master A* per mezzo di un cavo USB.

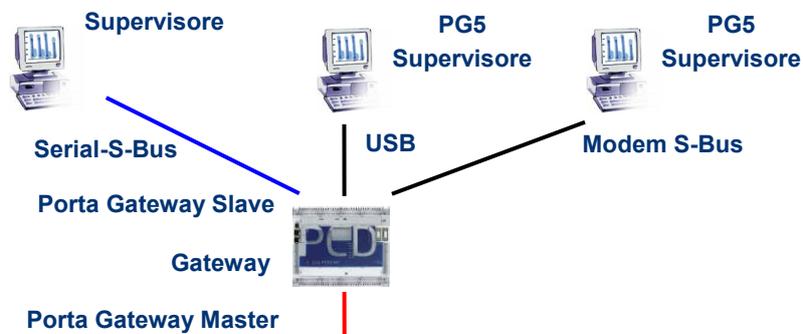
 Master station B - PCD3.M5540 - IPNode 2, Station 11

Per comunicare con un'altra stazione della rete, attivare la relativa CPU e passare alla modalità *"Online"*.

Nota:

Con la funzione *Gateway*, viene considerato il solo numero di stazione S-Bus; il numero di stazione Ether-S-Bus viene ignorato dal momento che i telegrammi vengono indirizzati a tutte le stazioni Ether-S-Bus (distribuzione Broadcast).

13.7.3 Configurazione di una Porta Gateway Slave supplementare



La Porta Gateway Slave rappresenta una via che permette di accedere alla rete dall'esterno. Se necessario, è possibile definire una seconda o una terza *Porta Gateway Slave*.

Parametri Configuratore periferiche

Generalmente, i PCD supportano solo un canale PGU slave. Tuttavia, i nuovi controllori supportano l'uso di più di una porta PGU sullo stesso PCD. La configurazione della seconda PGU Gateway Slave è effettuabile nel *"Device Configurator" (Configurazione periferiche)*.

Esempio: aggiunta di un Gateway supplementare Modem S-Bus, Ether-S-Bus

Onboard Communications	
Type	Description
RS-485/S-Net	RS-485 port for P
USB	Universal Serial E
RS-232/PGU	RS-232, PGU or c
RS-485	RS-485 port for ge
Ethernet	Ethernet port. IP S

Public Line S-Bus Modem	
Port Number Modem	0
Use Serial S-Bus For Modem	Yes
Full Protocol (PGU) on Modem	Yes
Modem Name	T813/T814
Modem Init	AT&F1%CO&M
Modem Reset	ATZ\r

S-Bus Mode And Timing	
S-Bus Mode	Data Mode
Baud Rate	19200 Baud
Response Timeout [ms]	0
Training Sequence Delay [ms]	0
Turnaround Delay [ms]	0

La seconda *Porta PGU Gateway Slave* è stata aggiunta configurando i parametri per il modem nel "Device Configurator" (Configuratore periferiche).

Programmi Fupla o IL

E' possibile usare un Fbox/Istruzione SASI supplementare per aggiungere una *Porta Gateway Slave* supplementare.

Questa *Porta Gateway Slave*, senza funzionalità PGU, non supporterà l'interazione con il pacchetto di programmazione PG5 ma solo con un terminale di supervisione. Inoltre, sarà ammessa solo la lettura/scrittura di dati PCD: registri, flag, ecc..

Esempio Fupla: aggiunta di un Gateway supplementare Serial-S-Bus, Ether-S-Bus



E' necessario impostare a "Yes" il parametro di configurazione "Gateway". In base al tipo di canale, devono poi essere correttamente definiti i vari parametri presenti nella finestra di personalizzazione dell'Fbox.

Esempio IL: aggiunta di un Gateway supplementare Serial-S-Bus, Ether-S-Bus

Usare il seguente Testo per assegnare il canale:

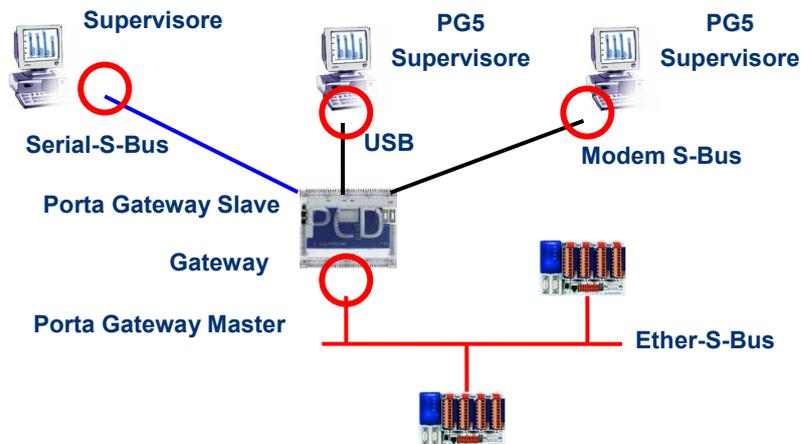
```
$SASI
```

```
TEXT 11 "UART:9600; MODE:GS2; DIAG:F1110, R0501;"
```

```
$ENDSASI
```

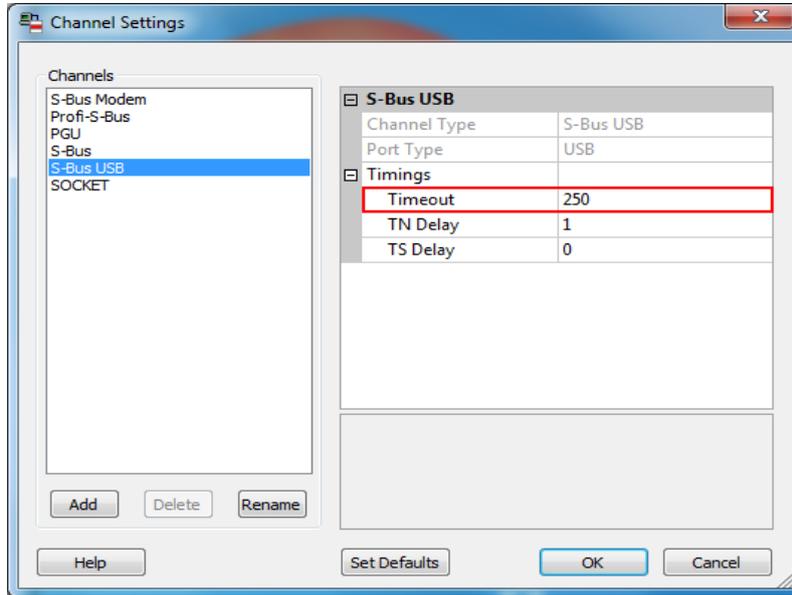
Flag e registro di diagnostica
 Modo Gateway Slave S-Bus
 Velocità di comunicazione

13.7.4 Temporizzazioni di Comunicazione

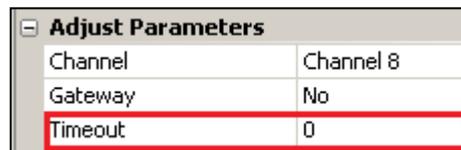
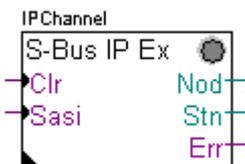


Generalmente, le *temporizzazioni* di comunicazione sono impostate ai valori di default e tale impostazione permette un funzionamento corretto del sistema. Tuttavia, implementando la funzione *Gateway* si aumentano i tempi di reazione richiesti per lo scambio dati. Per tale motivo, a volte è necessario modificare l'intervallo di timeout delle stazioni master che usano la funzione *Gateway*. L'immagine precedente illustra quali sono i canali Master che richiedono una personalizzazione del timeout.

Per regolare il *Timeout* PG5, usare la finestra "*Online Settings*" (*Impostazioni Online*) associata alla *Stazione Master A*:



Per regolare il *Timeout* del programma di scambio dati del PCD, usare l'Fbox *SASI/ S-Bus IP Extended*



13.8 Ulteriori Informazioni/riferimenti

Per maggiori dettagli, è possibile consultare i seguenti manuali/riferimenti:

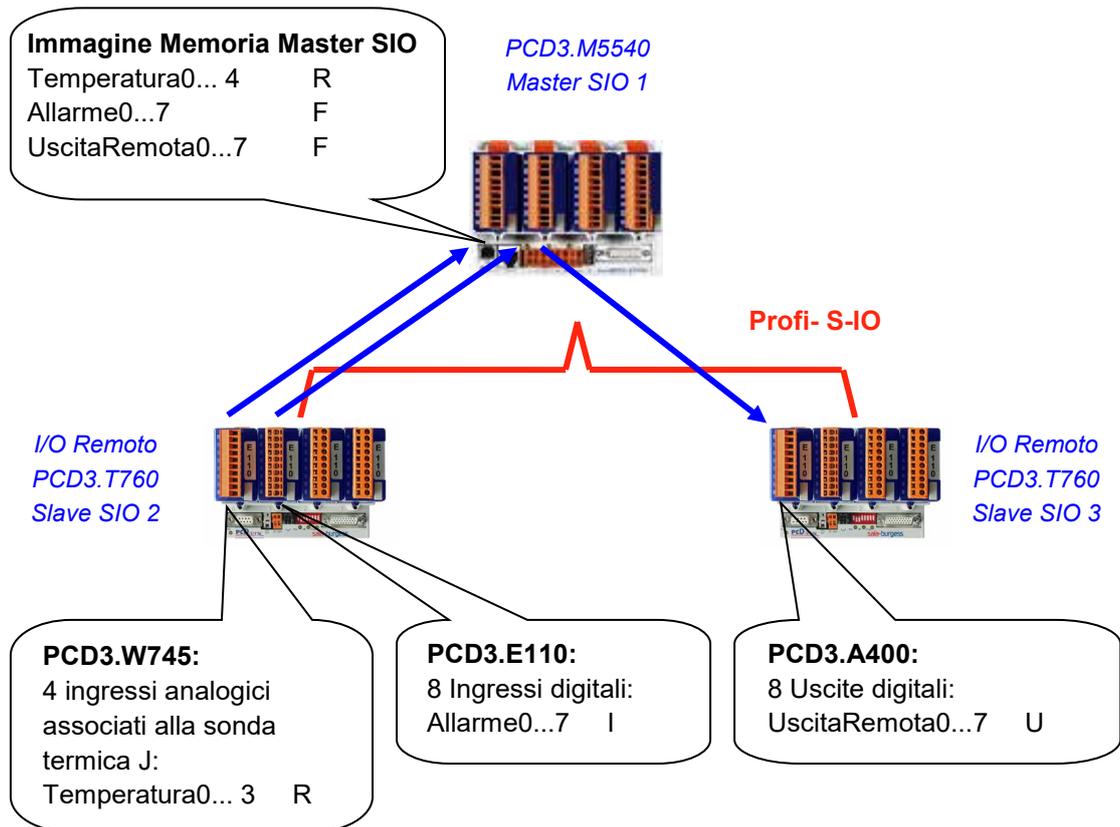
- Manuale delle Istruzioni 26/133
- Manuale Ethernet TCP/IP 27/776
- Esempio di progetto Ether-S-Bus installato con il pacchetto PG5

14	Profi-S-IO	2
14.1	<i>Esempio di rete Profi-S-IO</i>	2
14.2	<i>Generalità sul funzionamento</i>	2
14.3	<i>Il Progetto PG5</i>	3
14.4	<i>Definizione delle stazioni connesse alla rete</i>	3
14.5	<i>Configurazione della Stazione Master</i>	4
14.6	<i>Configurazione delle Stazioni Slave</i>	4
14.6.1	Configurazione dei moduli di Ingresso/Uscita	4
14.6.2	Configurazione del nome dei Simboli associati ai Dati Remoti	5
14.6.3	Configurazione dei parametri di I/O.....	5
14.7	<i>Configurazione della rete</i>	6
14.8	<i>Uso dei Simboli di Rete nei programmi Fupla o IL</i>	6
14.9	<i>Ulteriori Informazioni/riferimenti</i>	7

14 Profi-S-IO

Questo esempio illustra come utilizzare gli ingressi e le uscite remote sia digitali che analogiche di un PCD3.T7xx RIO.

14.1 Esempio di rete Profi-S-IO



14.2 Generalità sul funzionamento

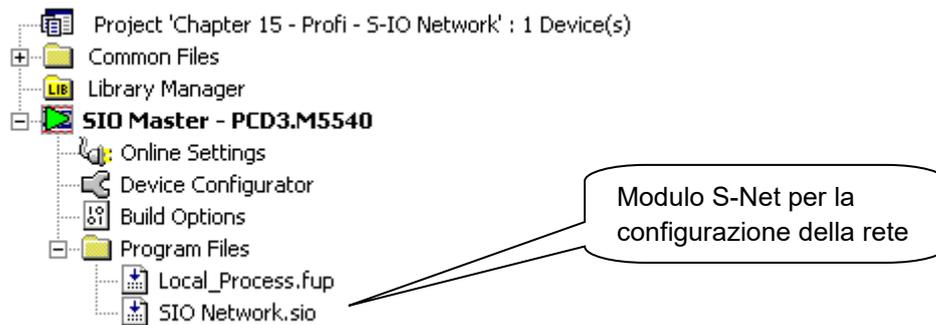
Con entrambi i protocolli Profibus DP e Profibus-S-IO, lo scambio dati all'interno della rete può essere definito con il Configuratore S-Net. Non è necessario scrivere alcun codice Fupla o IL né definire alcuna speciale impostazione hardware nel "Device Configurator" (eccezion fatta per il tipo di modulo di comunicazione e i parametri del bus in caso di utilizzo del PCD2.M480 o del PCD3).

Il configuratore permette di definire ciascuna stazione slave connessa alla rete e quali moduli di I/O sono presenti. I dati di questi dispositivi di I/O remoto vengono riferiti (mappati) a simboli o indirizzi assoluti all'interno della stazione master. Il codice generato dal configuratore S-Net determina il trasferimento continuo dei dati di I/O dalle stazioni slave da/verso l'immagine di memoria del master.

Alla compilazione del programma, S-Net genera tutto il codice necessario per ottenere, all'avvio/fine di ogni ciclo, il trasferimento continuo dei dati tra le stazioni slave remote e l'immagine di memoria della stazione master. I programmi Fupla o IL della stazione master possono accedere direttamente ai dati di immagine I/O.

In questo modo, lo scambio dei dati all'interno della rete risulterà chiaramente separato dal controllo di processo.

14.3 Il Progetto PG5

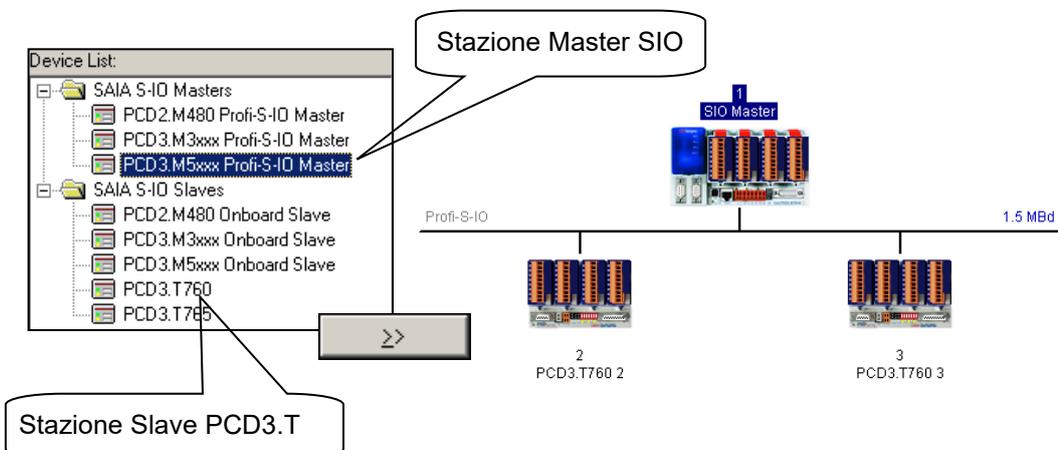


Il file del Configuratore S-Net può essere aggiunto alla stazione master come se si trattasse di un qualsiasi file Fupla o IL, usando il comando *File – New (File – Nuovo)* e selezionando il tipo di file "Profi-S-IO Network File (.sio)".

L'uso del Configuratore S-Net è simile per entrambe le funzioni di scambio dati basate su Profi-S-IO e Profibus DP. Le uniche differenze sono:

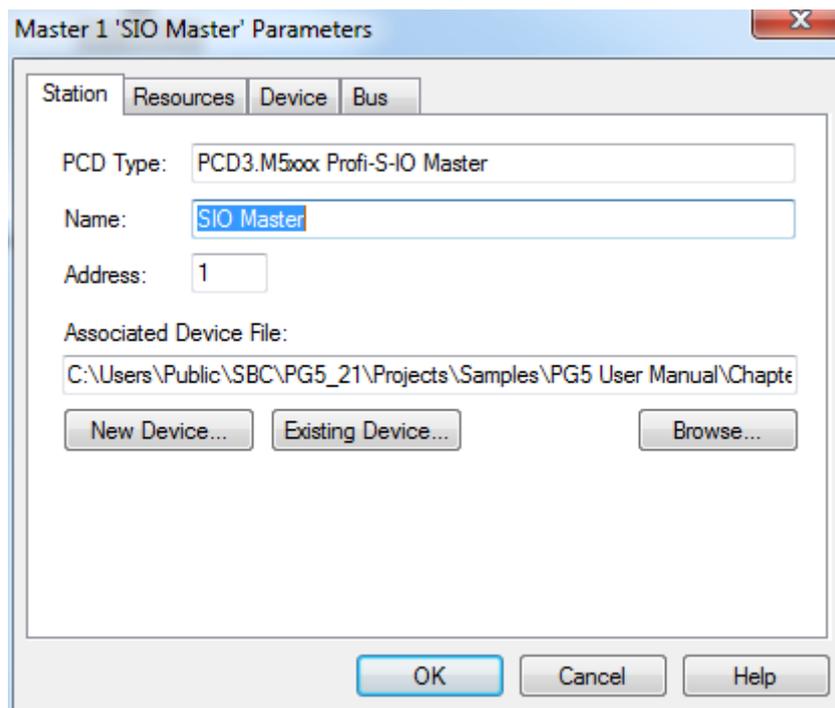
- L'estensione del file di configurazione: .SIO, .DP
- I dispositivi supportati nella rete: SIO = dispositivi Saia PCD, DP = dispositivi per Saia PCD + altri costruttori.
- Profili di temporizzazioni bus: S-Net o DP.

14.4 Definizione delle stazioni connesse alla rete



Per ogni singola stazione connessa alla rete, selezionarne il relativo tipo all'interno dell'elenco dispositivi (Device List) quindi aggiungerla alla rete con il pulsante >>.

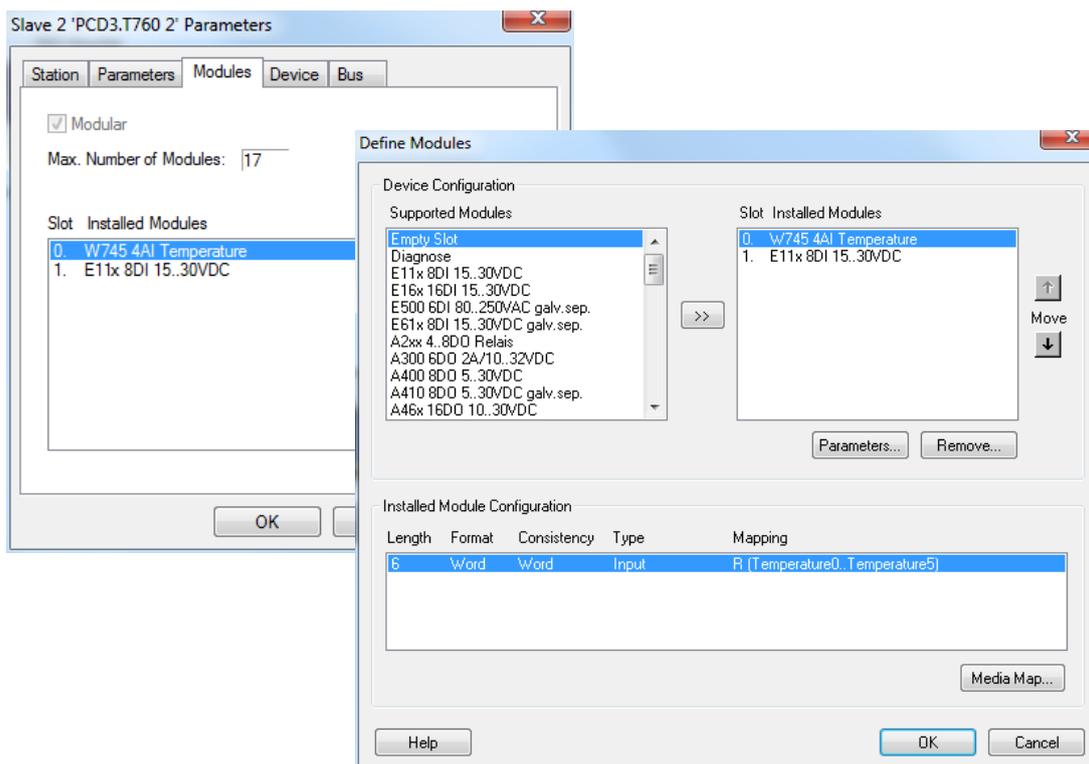
14.5 Configurazione della Stazione Master



L'unica informazione richiesta per definire la Stazione Master è il parametro "Associated device File" (*File CPU Associato*), che in pratica è il percorso di accesso al file della CPU Master. Questa è la posizione in cui il configuratore S-Net creerà il file di controllo della rete per la stazione master. La finestra di dialogo in oggetto permette anche di definire il nome della stazione (campo "Name") ed il relativo indirizzo (campo "Address").

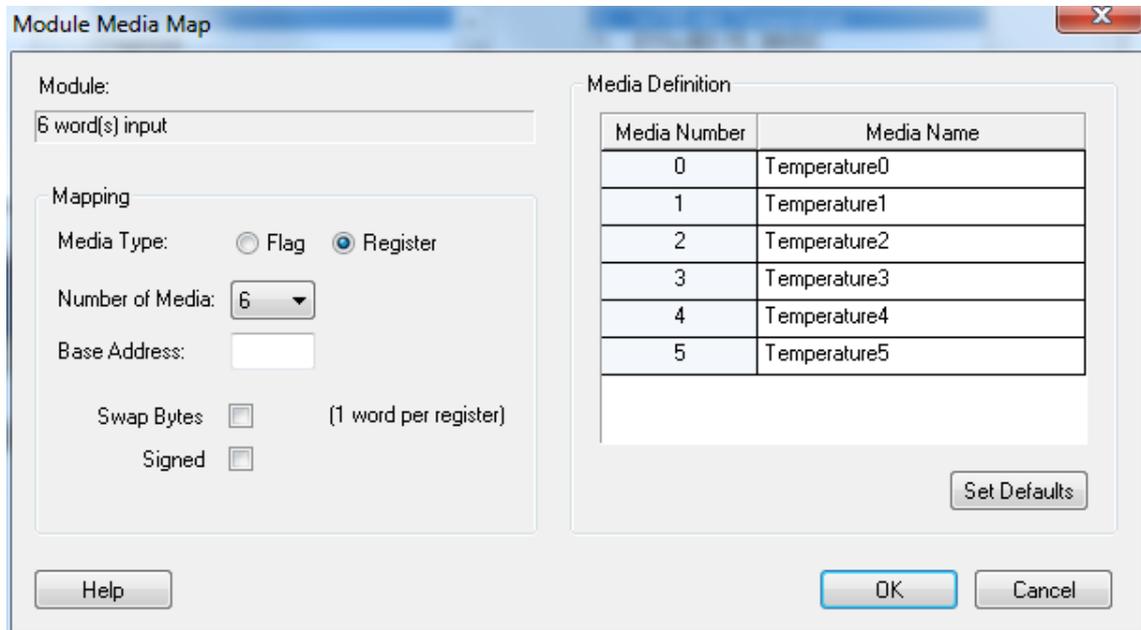
14.6 Configurazione delle Stazioni Slave

14.6.1 Configurazione dei moduli di Ingresso/Uscita



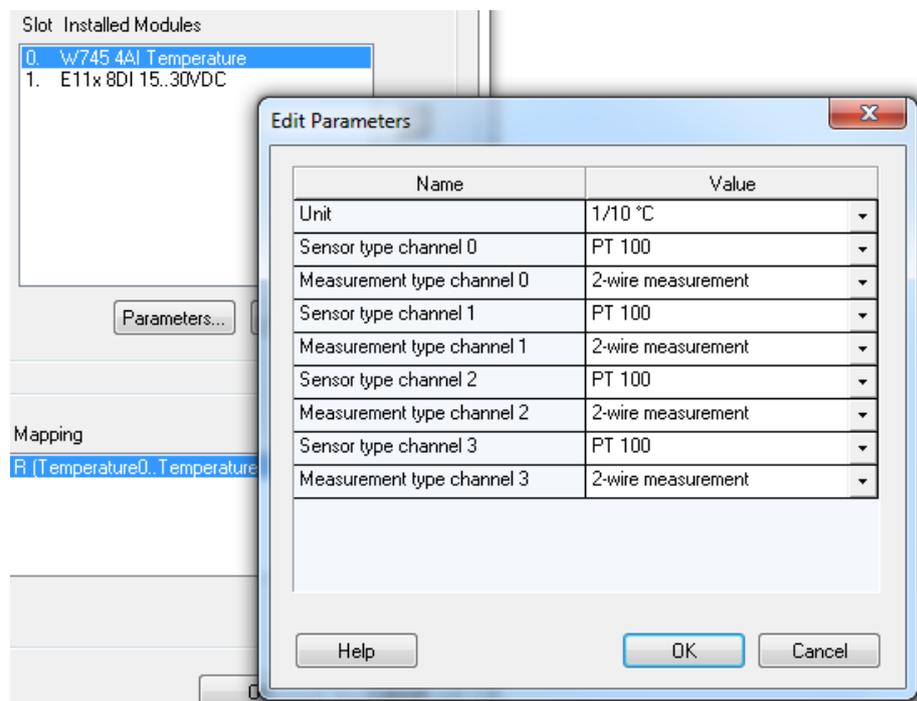
Per ciascun modulo di ingresso/uscita installato sulla stazione slave, selezionarne il relativo tipo all'interno dell'elenco "Supported Modules" (Moduli Supportati) ed aggiungerlo all'elenco "Installed Modules" (Moduli Installati) usando il pulsante >>. Accertarsi che il numero di "Slot" indicato corrisponda allo slot in cui è effettivamente installato il modulo in oggetto. Se necessario, riordinare l'elenco (modificare il numero di slot associato) usando i tasti freccia Su/Giù.

14.6.2 Configurazione del nome dei Simboli associati ai Dati Remoti



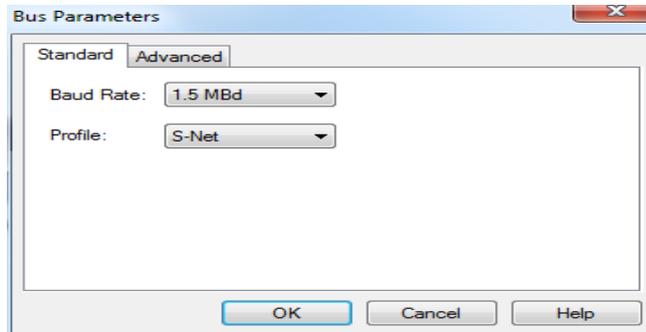
Selezionare ogni singolo modulo presente all'interno dell'elenco "Installed Modules" quindi fare clic sul pulsante "Media Map..." (Mappa Elementi) per definire i nomi dei Simboli ed i tipi di Elementi da associare ai dati del modulo stesso. Se necessario, è possibile definire un indirizzo di base (Base Address) per il primo flag o registro all'interno della stazione master. Tuttavia, la soluzione più semplice è quella di lasciare il campo "Base Address" vuoto in modo che il sistema utilizzi gli indirizzi dinamici.

14.6.3 Configurazione dei parametri di I/O



Per alcuni moduli, quali ad esempio i moduli di misura analogici, è necessario definire alcuni parametri supplementari per procedere alla selezione delle unità di misura, del tipo di sensore, ecc.. Questi parametri supplementari sono configurabili selezionando il modulo interessato e facendo clic sul pulsante “Parameters...” (Parametri).

14.7 Configurazione della rete

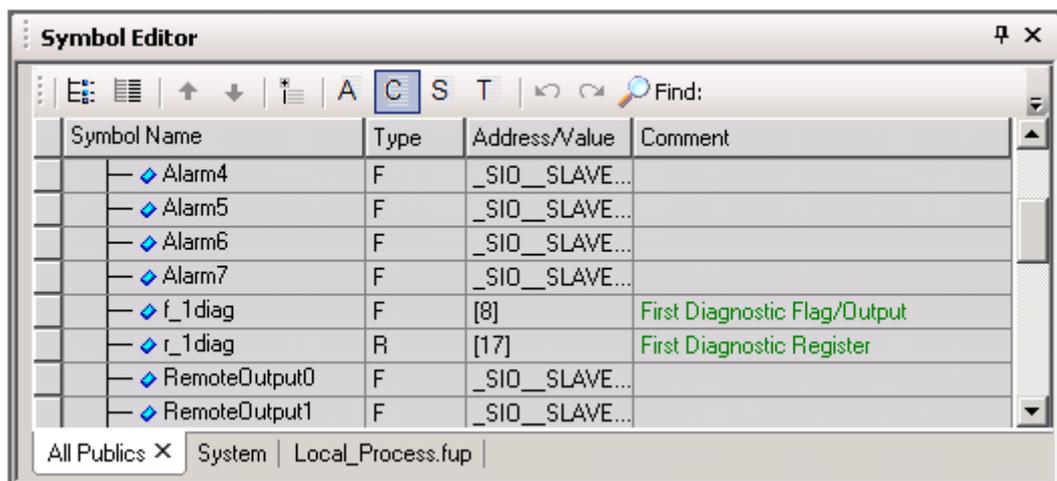


La velocità di comunicazione ed i profili dei bus sono selezionabili usando la voce di menu “Edit - Bus Parameters” (Modifica – Parametri Bus).

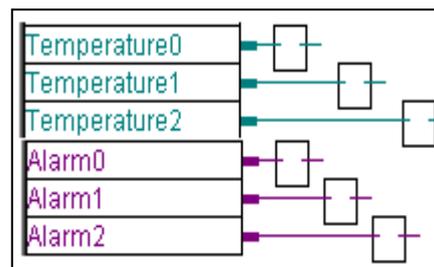
Nota:

Se alla rete è collegata una stazione PCD7.T7xx, selezionare sempre il profilo bus “S-Net”.

14.8 Uso dei Simboli di Rete nei programmi Fupla o IL



LD	Temperature0
STH	Alarm0
OUT	RemoteOutput1



Dopo la compilazione del file S-Net (ottenibile usando la voce di menu "*Project / Compile*" (*Progetto / Compila*)), all'interno del "Symbol Editor" (Editore dei Simboli) viene visualizzata una nuova pagina contenente tutti i simboli di rete accessibili. Questi simboli possono essere usati direttamente all'interno di programmi Fupla ed IL.

14.9 Ulteriori Informazioni/riferimenti

Per maggiori dettagli, è possibile consultare i seguenti manuali/riferimenti:

- Manuale Profibus DP 26/ 765
- Manuale Profi-S-IO (in preparazione)
- Esempio di progetto Profi-S-IO installato con il pacchetto PG5

Saia-Burgess Controls AG

Bahnhofstrasse 18
3280 Murten / Svizzera

Telefono: +41 26 580 30 00
Telefax: +41 26 580 34 99

Email supporto: support@saia-pcd.com
Sito supporto: www.saia-pcd.com
Sito SBC: www.sbc-support.com

Represetatives internazionali e
SBC vendita delle società www.saia-pcd.com/contact

Indirizzo postale per i resi da parte dei clienti
dell'ufficio vendite svizzero

Saia-Burgess Controls AG

Service Après-Vente Rue de la Gare 18
3280 Morat / Svizzera