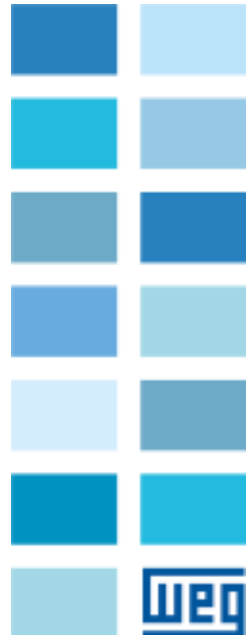


Scheda interfaccia CANopen

SBI-COP

Manuale di istruzione

Lingua: Italiano



Vi ringraziamo per avere scelto questo prodotto WEG.

Saremo lieti di ricevere all'indirizzo e-mail: techdoc@weg.net qualsiasi informazione che possa aiutarci a migliorare questo manuale.

Durante il suo periodo di funzionamento conservate il manuale in un luogo sicuro e a disposizione del personale tecnico.

WEG Automation Europe S.r.l. si riserva la facoltà di apportare modifiche e varianti a prodotti, dati, dimensioni, in qualsiasi momento senza obbligo di preavviso.

I dati indicati servono unicamente alla descrizione del prodotto e non devono essere intesi come proprietà assicurate nel senso legale.

Tutti i diritti riservati.

Sommario

1. INTRODUZIONE	5
1.1 Il presente manuale	5
1.2 Descrizione generale di CANopen	5
2. DESCRIZIONE DELL'HARDWARE	6
2.1 Dimensioni, peso, grado di protezione	6
2.2 Montaggio	6
2.3 Alimentazione	8
2.4 Connettori	8
2.5 Jumpers	8
2.6 LEDs	9
2.7 Specifica tecnica	9
2.8 Interfaccia	9
3. FUNZIONALITÀ CANOPEN	10
3.1 Pre-defined Master/Slave connection	10
3.2 Servizi NMT (Network Management)	10
3.2.1 Inizializzazione	11
3.3 Oggetti di comunicazione	11
3.3.1 Elementi object dictionary	11
4. IMPOSTAZIONE PDO	14
4.1 Esempio composizione SDO per configurazione PDO	17
5. IMPOSTAZIONE I/O DIGITALI VIRTUALI	18
5.1 Ingressi digitali virtuali	18
5.1.1 Descrittori ingressi digitali virtuali	18
5.2 Uscite digitali virtuali	19
5.2.1 Descrittori uscite digitali virtuali	19
6. ALLARMI	21
6.1 Allarmi scheda SBI	21
6.2 Gestione degli allarmi del drive	21
7. CODICI ERRORE OPERAZIONE	22
8. INTERFACCIA TASTIERA	24
8.1 Struttura del menu principale	24
8.1.2 Gestione messaggi d'avviso e d'errore	24
8.2 Menu OFFSET	24
8.2.1 Edit Offset	25
8.3 Menu PDC	25
8.3.1 Edit assegnamento parametri azionamento a PDO	26
8.4 Menu I/O digitali virtuali	27
8.5 Edit assegnamento par. azionamento I/O digitali virtuali	28
8.6 Menu Baud Rate	29
8.6.1 Edit Baud Rate	29
8.7 Menu password	30
8.7.1 Richiesta password	30
8.7.2 Edit impostazione password	31
8.8 SBI INFO Menu	32
8.9 Edit	32
9. DEFINIZIONI	34
10. RIFERIMENTI	35

1. INTRODUZIONE

Il presente manuale descrive la scheda opzionale SBI-COP per il collegamento di inverter e convertitori a reti CANopen.

Gli azionamenti appartenenti alle serie TPD32-EV possono essere collegati in rete attraverso la scheda SBI-COP.

Il manuale si rivolge a progettisti e tecnici di manutenzione e messa in servizio di sistemi CANopen.

E' necessaria dunque una conoscenza di base di CANopen, vedere il seguente manuale:

- CANopen CAL-Base COMMUNICATION PROFILE for Industrial Systems; CiA Draft Standard 301 Version 3.0. Issue October 1996 by CAN in Automation e. V.

1.1 Il presente manuale

Capitolo 2	Dimensioni, montaggio meccanico della scheda, connessioni elettriche e impostazione dei Dip-switch
Capitolo 3	Funzionalità CANopen: descrizione degli oggetti gestiti dalla scheda
Capitolo 4	Configurazione PDO Receive e Transmit
Capitolo 5	Configurazione I/O digitali virtuali
Capitolo 6	Segnalazione e gestione degli allarmi
Capitolo 7	Codici di errore
Capitolo 8	Menu tastierino
Capitolo 9	Definizioni
Capitolo 10	Riferimenti

1.2 Descrizione generale di CANopen

CANopen è un profilo di comunicazione per sistemi industriali basato su CAN. Il documento di riferimento è la specifica CiA Draft Standard 301 revisione 3.0 del 30.10.1996.

Come protocollo CAN (ISO 11898) viene usato CAN2.0A con l'identificatore a 11 bit.

La scheda SBI è sviluppata come "Minimum Capability Device".

Lo scambio di dati avviene ciclicamente; l'unità Master legge i dati messi a disposizione dagli Slaves e scrive i dati di riferimento dagli Slaves; i Baud Rate per la scheda SBI può supportare sono tutti quelli previsti dalla specifica CANopen.:

Il supporto fisico è la linea CAN; al Bus possono essere collegati un numero massimo di 127 Slave.

2. DESCRIZIONE DELL'HARDWARE

2.1 Dimensioni, peso, grado di protezione

Dimensioni	[mm/in.] 157/6,18" (H) x 110/4,33" (L) x 23/1" (P)
Peso	127 g (4.5 oz)
Grado di protezione	IP00

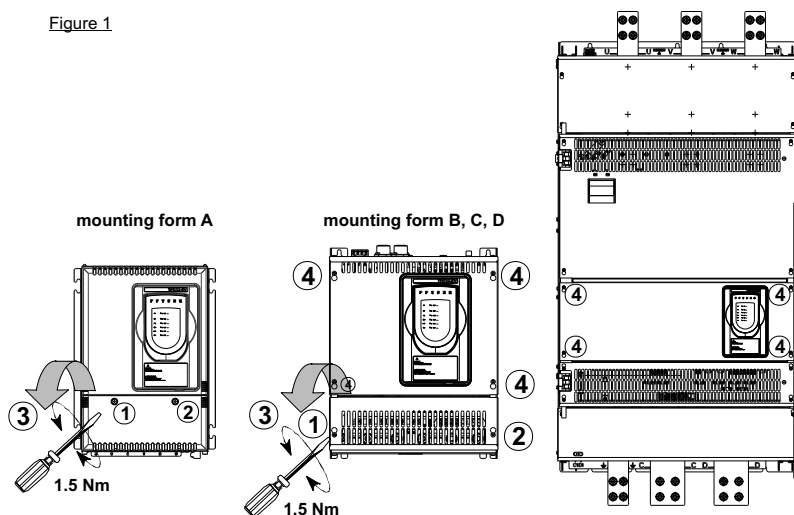
2.2 Montaggio

La scheda SBI viene fornita con un kit comprendente 6 distanziali (n.2 L=26.5mm e n.2 L=10mm), 4 viti, le rondelle, l'etichetta WARRANTY ed un cavo piatto da 40 poli dotato di connettori.

Utensili necessari (dipende dai modelli):
Cacciavite a taglio 7x2 mm
Cacciavite Torx ®: T10, T20, T25.
Cacciavite a croce #1, 2, 3.
Chiave a tubo 6mm
® Marchio registrato da Camcar LLC of Acument Global Technologies.

AVVERTENZA: Prima di eseguire qualsiasi operazione osservare le indicazioni di sicurezza descritte nel manuale TPD32-EV. In nessun caso aprire l'apparecchio quando è collegata la tensione di rete di alimentazione. Dopo aver tolto tensione, attendere per almeno un minuto prima di lavorare sui collegamenti o dentro l'apparecchio.

Figure 1



1. Per montare le schede opzionali si devono rimuovere le protezioni frontali dell'apparecchio. Gli apparecchi possono essere aperti senza l'uso della forza. Utilizzare solo gli attrezzi indicati.

Rimozione della protezione inferiore

Per rimuovere la copertura inferiore svitare le viti (1) e (2) con un cacciavite a croce, sollevare il coperchio (3) e sganciarlo in avanti, vedere figura 1.

Rimozione della protezione superiore

- Forma costruttiva A: sulla parte superiore sono presenti 2 pioli di tenuta, per sganciare la protezione allineare le due asole con i pioli e sollevare, vedere figura 2.

- Forme costruttive B-C-D: Allentare le 4 viti (4), allineare le asole della protezione con la testa delle viti e rimuovere la protezione, vedere figura 1.

Disconnettere dalla scheda di regolazione il cavo di collegamento del tastierino.

Nota: per la forma costruttiva D rimuovere solo la protezione in corrispondenza del tastierino.

Figure 2

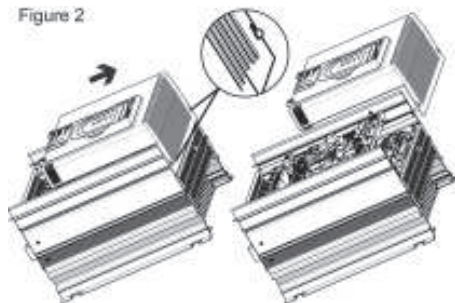


Figure 3A

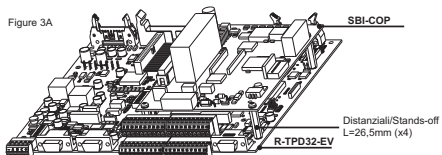
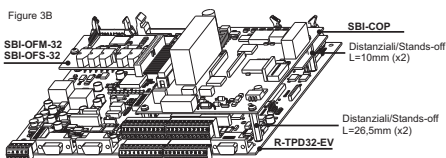


Figure 3B



2. Fissare con le viti e i 4 distanziali L=26,5mm la scheda SBI alla scheda di regolazione, vedere figura 3A. Nel caso sia presente la scheda SBI-OFM/OFS-32 utilizzare n.2 distanziali L=10mm e n.2 L=26,5mm, vedere figura 3B. Il morsetto di collegamento al BUS è rivolto nella stessa direzione dei morsetti della scheda di regolazione.
3. Il flat-cable viene inserito tra il connettore XO della scheda SBI-COP e il connettore XO della scheda R-TPD32-EV. Nel caso sia presente la scheda APC300, collegare il flat-cable della scheda APC300 al connettore XO della scheda SBI-COP.
4. Il dip switch S1 determina l'indirizzo dello Slave. L'indirizzo "0" è riservato al Broadcast e non deve essere usato. Lo switch S1-8 non determina l'indirizzo e deve essere lasciato sempre in posizione OFF. L'indirizzo viene rilevato solo all'accensione della scheda. Se l'indirizzo viene modificato, per renderlo effettivo, l'azionamento deve essere spento e poi riacceso.
5. Collegare la rete CANopen al morsetto di collegamento BUS.
6. Accendere l'azionamento.
7. I LED PWR e RUN si accendono.
8. Alimentare il BUS; il led H1 si accende.
9. Il LED OP si accende quando la comunicazione entra nella fase "OPERATIONAL".

AVVERTENZA: Riposizionare tutte le coperture prima di applicare tensione all'apparecchiatura. La mancanza di questa avvertenza può essere causa di morte o seri danni alla persona.

10. Riposizionare la copertura superiore e inferiore eseguendo al contrario le procedure indicate al passo 1.
11. Applicare sul convertitore TPD32-.EV l'etichetta WARRANTY-R sopra l'etichetta rotta durante le operazioni di apertura) per ripristinare il sigillo di garanzia.

Etichetta Warranty-R:



2.3 Alimentazione

L'alimentazione è fornita dal connettore XO, che viene usato anche per collegare dati fra la scheda SBI e la scheda di regolazione dell'azionamento.

Corrente assorbita 350mA.

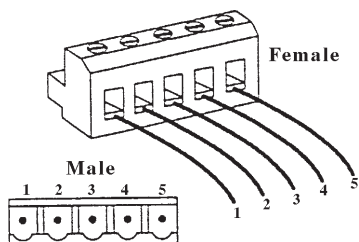
E' necessario alimentare esternamente la rete CANopen sui pins CAN_V- e CAN_V+ in accordo al seguente paragrafo.

2.4 Connettori

Connettore $\frac{1}{5}$: Consente di collegare la massa (GNDE) dell'alimentazione esterna alla terra (PE).

Connettore **XS** Consente di collegare la terra (PE) allo schermo dei cavi della rete CANopen.

Morsetto **BUS** Vedere figura. Consente di collegare la scheda SBI alla rete CANopen. La piedinatura è la seguente:



Pin	Signal	Description	Signal Level
5	CAN_V+	CAN external positive supply (dedicated for supply of transceiver and optocouplers) (*)	11 ... 25 V
4	CAN_H	CAN_H bus line (dominant high)	-
3	CAN_SHLD	CAN shield	-
2	CAN_L	Can_L bus line (dominant low)	-
1	CAN_V-	Ground / 0V /V-	0V

tecop10

(*) The supplier size have to be according to the used bus specification (CANopen).
Card absorption is 30 mA@24V.

Nota sulle terminazioni: l'ultimo partecipante alla rete deve avere una resistenza da 120 W tra i pin 2 e 4.

2.5 Jumpers

- S3** Selezione utilizzo interrupt da selettore S5 (INT1 / INT2) al microcontrollore 8032 o all'ingresso interrupt della dual port ram (INTR). Posizione di default A (interrupt alla dual port ram)
- S4** Collegamento di sincronizzazione del segnale di reset della scheda SBI con la scheda di regolazione a cui viene collegata. Posizione di default ON.
- S5** Viene utilizzato per connettere il segnale INT_OPZ al segnale INT1 (S5.B) o al segnale INT2 (S5.A). La scheda di interfaccia viene configurata standard come OPZIONE 1, per cui INT_OPZ è connesso al segnale INT1. (Posizione di default A)
- S6** Utilizzato per connettere il segnale OUT_OPZ al segnale OUT1 (S6.A) o OUT2 (S6.B). Posizione di default B.
- S7** Viene utilizzato per connettere il segnale CEM_OPZ al segnale OPZ1 (S7.B) o al segnale OPZ2 (S7.A). La scheda SBI viene configurata standard come OPZIONE 1, per cui

CEM_OPZ è connesso al segnale OPZ1. Posizione di default B.

S8 Connessione del segnale di dual port ram BUSY al segnale RDY_EXT. Posizione di default ON.

2.6 LEDs

PWR	Alimentazione +5V.
RST	Reset attivo.
H1	Alimentazione, fornito dal Bus, sul lato driver RS485.
RUN	Acceso quando il microcontrollore è in fase operativa.
OP	Acceso quando la comunicazione entra nella fase "OPERATIONAL".
AL0	Acceso quando la coda di trasmissione è in "Overflow".
AL1	Acceso quando la coda di ricezione è in "Overflow".
AL2	Acceso quando in caso di "Can error"(tipicamente perdita di Bus).

2.7 Specifica tecnica

Temperatura d'immagazzinaggio: -20°... +70°C (-68...+158°F)

Temperatura d'esercizio: 0°... +55°C (32...+131°F)

Queste temperature sono adeguate a quelle dell'azionamento al quale sono connesse.

2.8 Interfaccia

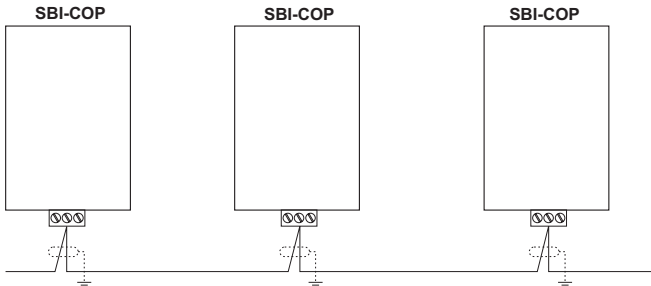
La scheda deve essere installata a bordo della scheda di regolazione in modo che il connettore XO della scheda SBI sia in prossimità del connettore XO della scheda di regolazione, mantenendo il morsetto di collegamento alla linea CANopen rivolto verso il basso.

Per la connessione meccanica utilizzare il kit fornito con la scheda.

Per la connessione elettrica usare il cavo piatto da 40 poli contenuto nel kit.

Per la connessione al Bus usare un "doppino" schermato.

La connessione fra le singole schede è realizzata con un cavo schermato, come illustrato nella figura seguente:



3. FUNZIONALITÀ CANopen

In questo capitolo vengono descritte le funzionalità del profilo di comunicazione CANopen gestite dalla scheda SBI.

Le caratteristiche principali della scheda SBI sono:

- 1) Viene gestito il "Minimum Boot-up"; il "Extended Boot-up (CAL)" non è supportato.
- 2) Viene gestito l'assegnamento dinamico dei PDO.
- 3) E' implementata la funzionalità SYNC.
- 4) Viene gestito il Node Guarding.
- 5) Viene gestito il messaggio d'emergenza ("EMERGENCY") per segnalare allarmi del Drive.
- 6) La funzione Dynamic ID distribution (DBT slave) non è gestita.
- 7) ID (indirizzo) della scheda è impostabile da Dip-switch; non è configurabile via SDO.
- 8) E' implementata una "Pre-Defined Master/Slave connection" per semplificare il lavoro svolto dal Master durante la fase d'inizializzazione. "Inhibit-Times" (espresso in unità di 100 uS) non è modificabile.
- 9) La sincronizzazione ad alta risoluzione non è supportata.
- 10) Non viene gestito "TIME STAMP".
- 11) Nell'accesso ai parametri strutturati il sottoindice opzionale OFFhex (accesso a tutto l'oggetto) non è gestito.
- 12) Per ragioni di efficienza viene gestito solo il trasferimento dati "Expedited" (max. 4 Byte) dei servizi SDO.

3.1 Pre-defined Master/Slave connection

Il "Pre-defined Master/Slave connection" consente una comunicazione peer-to-peer tra un Master e 127 Slave; l'indirizzo di Broadcast è zero.

3.2 Servizi NMT (Network Management)

I servizi NMT "mandatory" sono:

- Enter_Pre-Operational_State CS = 128.
- Reset_Node CS = 129.
- Reset_Communication CS = 130.

Essendo usato il "Minimum Boot-up" sono gestiti anche i seguenti servizi NMT:

- Start_Remote_Mode. CS = 1.
- Stop_Remote_Mode. CS = 2.

Il COB-ID di un servizio NMT utilizzato per l'inizializzazione è sempre 0; CS è il Command Specifier che definisce il servizio NMT.

3.2.1 Inizializzazione

Per l'inizializzazione della comunicazione viene implementato il "Minimum Boot-up"; vengono gestiti anche i due seguenti stati di inizializzazione opzionali:

- Start Transmission of SYNC.
- Start of Node Guarding.

3.3 Oggetti di comunicazione

In questo capitolo vengono descritti gli oggetti di comunicazione del protocollo CANopen gestiti dalla scheda d'interfaccia.

Gli oggetti di comunicazione gestiti sono i seguenti:

- 1) 1 SDO Server in ricezione.
- 2) 1 SDO Server in trasmissione.
- 3) 2 PDO in ricezione ciclici, sincroni.
- 4) 2 PDO in trasmissione ciclici, sincroni.
- 5) 1 Emergency Object.
- 6) 1 Node Guarding - Life Guarding.
- 7) 1 SYNC object.

Nella seguente tabella sono illustrati gli oggetti di comunicazione utilizzati con relativo livello di priorità e il Message Identifier; per ottenere il "Resulting COB-ID", a tale numero va aggiunto il Node-ID (indirizzo scheda).

OBJECT	PRIORITY	Message ID
SDO rx	6	1536
SDO tx	6	1408
1° PDO rx	2	512
1° PDO tx	2	384
2° PDO rx	2	768
2° PDO tx	2	640
EMERGENCY	1	220
NODE GUARDING	Not Used	1792
SYNC	0	128

Tcop020

Tabella 3.3.1: Oggetti di comunicazione

Node Guarding non ha priorità poiché si tratta di un servizio speciale NMT; ha Message-ID poiché non è un servizio Broadcast.

3.3.1 Elementi object dictionary

Il Dizionario Oggetti (Object Dictionary) dei parametri Drive non risiede nella scheda SBI ma nella scheda di regolazione del Drive.

Nella scheda SBI risiede il Dizionario Oggetti dei parametri di comunicazione supportati dalla scheda stessa.

La modifica di questi parametri può avvenire solo nello stato “Pre-Operational”; il tentativo di modifica in un altro stato è impedito.

Nella seguente tabella sono riportati gli oggetti di comunicazione impiegati dalla scheda SBI

Index (hex)	Name
1000	Device Type
1001	Error Register
1002	Manufacturer Status Register
1003	Predefined Error Field
1004	Number of PDOs supported
1005	COB-ID SYNC Message
1008	Manufacturer Device Name
1009	Manufacturer Hardware Version
100A	Manufacturer Software Version
100B	Node-ID
100C	Guard Time
100D	Life Time Factor
100E	COB-ID Guarding Protocol
1014	COB-ID Emergency Message
1200	Server SDO Parameter
1400	1° Receive PDO CommPar
1401	2° Receive PDO CommPar
1600	1° Receive PDO Mapping
1601	2° Receive PDO Mapping
1800	1° Transm. PDO CommPar
1801	2° Transm. PDO CommPar
1A00	1° Transm. PDO Mapping
1A01	2° Transm. PDO Mapping

Teop030

Tabella. 3.3.2: Oggetti profilo di comunicazione CANopen impiegati.

L'oggetto 1003hex “Predefined Error Field” è composto da due soli elementi.

3.3.1.1 PDO Entries

Per quanto riguarda il PDO Communication Parameter esso è così strutturato:

- 1) Subindex 0 (Number of supported entries) = 4.
- 2) Subindex 1 (COB-ID usato dal PDO) è strutturato come segue:
 - Bit 31 (PDO valido/non valido) è impostabile via SDO.
 - Bit 30 (RTR Remote Transmission Request) = 0 poiché questa funzionalità non è supportata.
 - Bit 29 = 0 poiché usato 11-bit ID (CAN 2.0A).
 - Bit 11-28 non usati.
 - Bit 0-10 COB-ID (vedi tabella 3.3.1).
- 3) Subindex 2 (Transmission Type) ciclica-sincrona = 10 (10 SYNC Object tra due trasmissioni PDO).

Gli elementi “Inhibit Time” e “CMS Priority Group” sono accessibili solo in lettura.

Per il parametro “PDO Mapping” vedere capitolo 4.0.

3.3.1.2 SDO Entries

Viene utilizzata solo la modalità di trasferimento dati "Expedited" (max. 4 Byte).

Per quanto riguarda il SDO Communication Parameter esso è così strutturato:

- 1) Subindex 0 (Number of supported entries) = 3 poiché il dispositivo è un Server del servizio SDO.
- 2) Subindex 1 e 2 (COB-ID usato dal SDO) è strutturato come segue:
 - Bit 31 (SDO valido/non valido); essendo usati solo gli SDO di Default, è = 1.
 - Bit 30 riservato = 0.
 - Bit 29 = 0 poiché usato 11-bit ID (CAN 2.0A).
 - Bit 11-28 non usati.
 - Bit 0-10 COB-ID (vedi tabella 3.3.1).

L'elemento "node ID of SDO's client resp. server" non è supportato poiché vengono usati solo gli SDO di Default.

Durante un "Domain Download" la dimensione dei dati deve sempre essere indicata; in caso contrario il servizio viene rifiutato.

3.3.1.3 COB-ID SYNC Entries

Per quanto riguarda il parametro di comunicazione COB-ID SYNC, i 32 bit sono così strutturati:

- Bit 31 = 1 essendo la scheda d'interfaccia CANopen "consumer" di messaggi SYNC.
- Bit 30 = 0 poiché la scheda d'interfaccia non genera messaggi SYNC.
- Bit 29 = 0 poiché usato 11-bit ID (CAN 2.0A).
- Bit 11-28 non usati.
- Bit 0-10 COB-ID (vedi tabella 3.3.1).

3.3.1.4 Node Guarding Identifier Entries

Per quanto riguarda il parametro di comunicazione Node Guarding Identifier, i 32 bit sono così strutturati:

- Bit 30-31 riservati.
- Bit 29 = 0 poiché usato 11-bit ID (CAN 2.0A).
- Bit 11-28 non usati.
- Bit 0-10 COB-ID (vedi tabella 3.3.1).

3.3.1.5 COB-ID Emergency

Per quanto riguarda il parametro di comunicazione COB-ID Emergency Message, i 32 bit sono così strutturati:

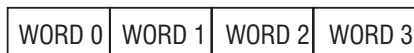
- Bit 31 = 0 non essendo la scheda d'interfaccia CANopen "consumer" di messaggi Emergency.
- Bit 30 = 0 poiché la scheda d'interfaccia genera messaggi Emergency.
- Bit 29 = 0 poiché usato 11-bit ID (CAN 2.0A).
- Bit 11-28 non usati.
- Bit 0-10 COB-ID (vedi tabella 3.3.1).

4. IMPOSTAZIONE PDO

Questa funzione permette di assegnare parametri dell'azionamento alle Word del Process Data Object tramite gli SDO.

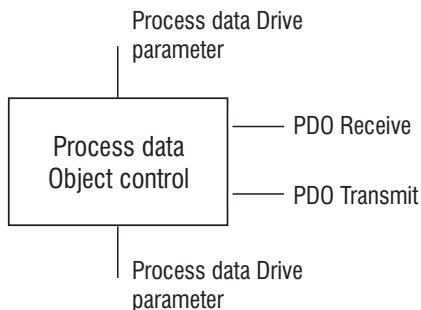
La scheda SBI utilizza quattro parole (WORD) per il Process Data Object (abbr. PDO – oggetto dei dati di processo).

Il Process Data Object per la scheda SBI ha la seguente configurazione



Lo Slave può sia leggere che scrivere i dati del Process Data Object.

I dati letti dalla scheda SBI sono indicati come dati di ricezione; i dati scritti dallo Slave sono indicati come dati in trasmissione.

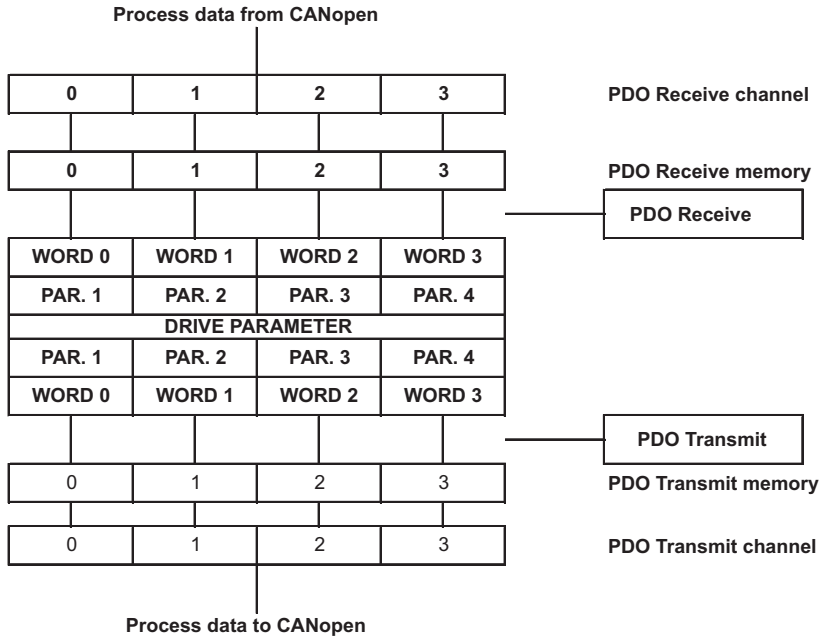


Assegnando parametri azionamento all'oggetto di comunicazione "PDO transmit", i parametri dello Slave vengono letti ciclicamente dal Master.

Assegnando parametri azionamento all'oggetto di comunicazione "PDO receive", il Master trasmette ciclicamente allo Slave parametri dell'azionamento.

L'assegnamento dei dati di processo a determinati parametri azionamento può essere parametrizzato. A questo scopo vengono utilizzati gli oggetti di comunicazione "PDO receive" e "PDO transmit".

Modi operativi:



L'oggetto di comunicazione "PDO Transmit" (dati in ingresso per il Master) stabilisce il parametro azionamento assegnato alle Word del Process Data Object.

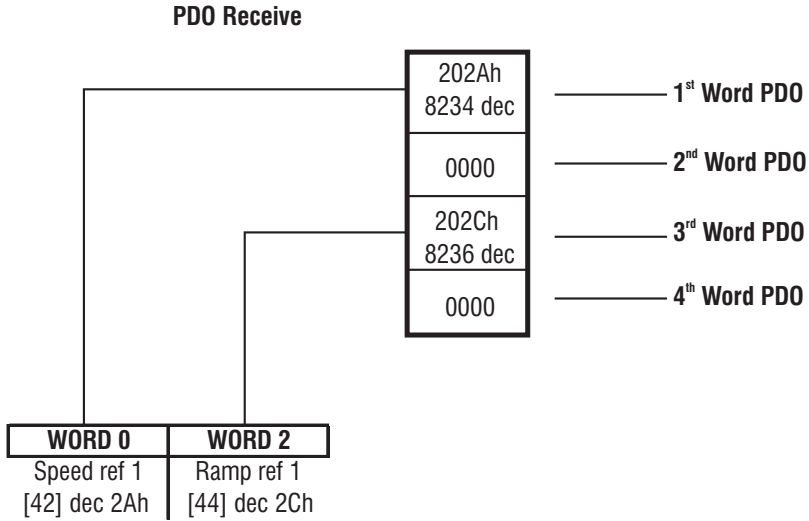
L'oggetto di comunicazione "PDO Receive" (dati in uscita per il Master) stabilisce la Word del Process Data Channel assegnata ai parametri azionamento.

L'assegnamento dei parametri azionamento alle Word del Process Data Object avviene per mezzo dell'indice del parametro stesso.

Al Process Data Object possono essere assegnati solo parametri di ampiezza 16 Bit (1 parola).

NOTA : Utilizzando azionamenti TPD32-EV, all'indice del parametro azionamento deve essere aggiunto l'offset di 2000h (8192 dec) per ottenere il numero del parametro da assegnare tramite il bus di campo.

Descrittore dei dati in ricezione Process Data Object:



Nota: Esempio riferito agli azionamenti TPD32-EV.
I valori 0000 stanno a significare che quella parola non è assegnata ad alcun parametro dell'azionamento.

Esempio di assegnamento di parametri azionamenti a 16 bit all'oggetto "PDO Receive".

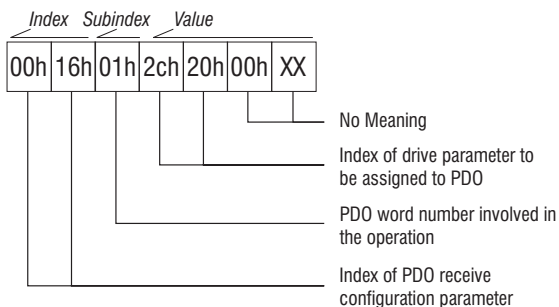
4.1 Esempio composizione SDO per configurazione PDO

Esempio n. 1:

Il parametro **Ramp Ref 1** dell'azionamento TPD32-EV deve essere assegnato alla Word N. 1 dati in ricezione PDO. Poiché tale parametro è un Unsigned 16, ha un'ampiezza di 16 Bit e quindi può essere assegnato a un Process Data Object.

Le informazioni necessarie sono le seguenti :

- 1) Indice del parametro di configurazione dati in ricezione del PDO : 1600h.
- 2) Numero della Word da configurare: 1.
- 3) Indice del parametro **Ramp ref 1** dell'azionamento TPD32-EV : 202Ch.

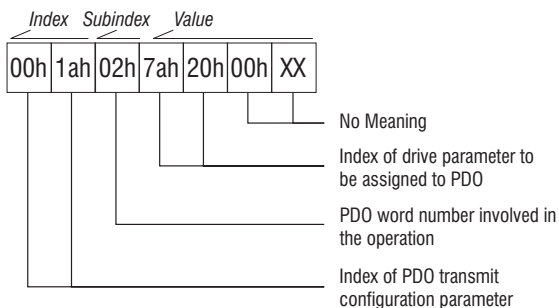


Esempio n. 2:

Il parametro **Actual speed** dell'azionamento TPD32-EV deve essere assegnato alla Word N. 2 dei dati in trasmissione PDO. Poiché tale parametro è un Unsigned 16, ha un'ampiezza di 16 Bit e quindi può essere assegnato a un Process Data Object.

Le informazioni necessarie sono le seguenti :

- 1) Indice del parametro di configurazione dati in trasmissione del PDO: 1A00h.
- 2) Numero della Word da configurare: 2.
- 3) Indice del parametro **Actual speed** dell'azionamento TPD32-EV : 207Ah.



5. IMPOSTAZIONE I/O DIGITALI VIRTUALI

Il controllo degli I/O digitali virtuali dell'azionamento avviene tramite parametri di configurazione e parametri invio controllo.

Si noti che in questo capitolo gli ingressi/uscite digitali virtuali sono riferite all'azionamento, cioè in questi casi il Master può "scrivere" gli ingressi digitali virtuali e "leggere" le uscite digitali virtuali.

5.1 Ingressi digitali virtuali

I parametri utilizzati negli ingressi digitali virtuali sono i seguenti:

- Indice parametro 5EFCh: configurazione ingressi digitali virtuali.
- Indice parametro 5EFEh: scrittura valori ingressi digitali virtuali.

Parametro 5EFCh: vettore 16 elementi Unsigned Int.

Questo vettore serve per configurare gli ingressi digitali virtuali; deve essere quindi scritto prima di utilizzare gli ingressi stessi. Esso contiene l'indice parametro azionamento assegnato all'ingresso. Questi ingressi vengono poi scritti attraverso il parametro 5EFEh, di tipo Unsigned Int, dove lo stato dei singoli Bit indica il comando da inviare all'ingresso digitale virtuale.

Esempio:

L'elemento 0 del parametro vettore 5EFCh contiene l'indice di parametro 2159h riferito all'azionamento TPD32-EV, che significa **Ramp in = 0**.

Il funzionamento è il seguente: dopo aver configurato l'elemento 0 del parametro 5EFCh con l'indice di parametro 2159h, la funzione **Ramp in = 0** dell'azionamento TPD32-EV è controllata dal Bit 0 del parametro 5EFEh.

5.1.1 Descrittori ingressi digitali virtuali

Il parametro 5EFCh viene usato per la configurazione degli ingressi digitali virtuali e può essere scritto/letto solo a singolo elemento

Object attribute	Value	Meaning
Index	5EFCh	Virtual digital input configuration
Number of elements	16	16 Virtual digital input channels
Type	--	Unsigned16
Password	00	Non-existing
Access group	00	Non-existing
Access rights	--	Read/Write
Local Address	XXXX	Manufacturer specific

sb7000

Il parametro 5EFEh è usato per controllare gli ingressi digitali virtuali precedentemente configurati; lo stato dei singoli Bit comanda l'ingresso digitale virtuale assegnato al Bit durante la configurazione.

Object attribute	Value	Meaning
Index	5EFEh	Value (command) of virtual digital input
Type data index	--	The single Bit status controls the virtual digital input assigned to it
Length	02	2 Bytes
Password	00	Non-existing
Access group	00	Non-existing
Access rights	--	Write only
Local Address	XXXX	Manufacturer specific

sb7010

5.2 Uscite digitali virtuali

I parametri utilizzati per le uscite digitali virtuali sono i seguenti:

- Indice parametro 5EFDh: configurazione uscite digitali virtuali.
- Indice parametro 5EFFh: lettura valori uscite digitali virtuali.

Parametro 5EFDh: vettore 16 elementi Unsigned Int

Questo vettore serve per configurare le uscite digitali virtuali; deve essere quindi scritto prima di utilizzare le uscite stesse. Esso contiene l'indice del parametro azionamento assegnato all'uscita; queste uscite vengono poi lette attraverso il parametro 5EFFh, di tipo Unsigned Int dove lo stato dei singoli Bit corrisponde allo stato dell'uscite digitali virtuali assegnate tramite il vettore di configurazione.

Esempio:

L'elemento 0 del parametro vettore 5EFDh contiene l'indice di parametro 215Ah riferito all'azionamento TPD32-EV, che significa **Ramp+**. Il funzionamento è il seguente: dopo aver configurato l'elemento 0 del parametro 5EFDh con l'indice di parametro 215Ah, lo stato **Ramp+** dell'azionamento TPD32-EV viene letto attraverso il Bit 0 del parametro 5EFFh.

5.2.1 Descrittori uscite digitali virtuali

Il parametro 5EFDh viene usato per la configurazione delle uscite digitali virtuali e può essere scritto/letto solo a singolo elemento.

Object attribute	Value	Meaning
Index	5EFDh	Virtual digital output configuration
Number of elements	16	16 virtual digital output channels
Type	--	Unsigned16
Password	00	Non-existing
Access group	00	Non-existing
Access rights	--	Read/Write
Local Address	XXXX	Manufacturer specific

sb7020

Il parametro 5EFFh è usato per leggere le uscite digitali virtuali precedentemente configurate; lo stato dei singoli Bit corrisponde allo stato dell'uscita digitale virtuale assegnata al Bit durante la configurazione.

Object attribute	Value	Meaning
Index	5EFFh	Value (present status) of the virtual digital output
Type data index	--	The single Bit status corresponds to the virtual digital output status assigned to it
Length	02	2 Bytes
Password	00	Non-existing
Access group	00	Non-existing
Access rights	--	Read only
Local Address	XXXX	Manufacturer specific

sb7030

6. ALLARMI

6.1 Allarmi scheda SBI

Gli allarmi segnalati all'azionamento dalla scheda SBI attraverso la Dpram (Dual-Port-Ram) sono i seguenti:

- 1 - Bus loss: questo allarme viene generato quando si verifica un'interruzione accidentale della connessione
- 2 - SBI Hardware Fault: questo allarme segnala se la scheda SBI è guasta.
- 3 - SBI Ram Fault: questo allarme appare se c'è un guasto nella Dual-Port-Ram della scheda SBI.

La gestione di questi allarmi da parte dell'azionamento dipende dal tipo di azionamento stesso e da come essi sono stati configurati.

Nel caso in cui il Master venga spento prima dello Slave, interviene l'allarme di Bus-Loss; l'azionamento può gestire questo evento in modo speciale non memorizzando l'allarme per non farlo riapparire all'accensione. La comunicazione fra Master e Slave può avvenire soltanto se l'inizializzazione dell'azionamento e della scheda SBI è terminata con esito positivo; in caso contrario, non è possibile determinare la causa dell'errata inizializzazione utilizzando il Bus.

6.2 Gestione degli allarmi del drive

Quando si verifica una condizione di allarme, l'azionamento segnala automaticamente il suo stato alla scheda SBI.

Ogni qualvolta lo stato dell'azionamento cambia, la scheda SBI invia lo stato aggiornato dell'azionamento al Master tramite un "Emergency Object" (vedere paragrafo 5.3).

L'informazione è contenuta nel campo "Manufacturer Specific Error Field" del messaggio diagnostico.

Questo campo è composto da cinque byte. Il primo e il secondo byte contengono il codice dello stato dell'azionamento nel formato byte basso - byte alto (per i codici, fare riferimento al manuale dell'azionamento).

I rimanenti tre byte non sono significativi per il codice allarme azionamento.

Quando si verifica un allarme dell'azionamento, il codice di errore viene anche memorizzato nell'oggetto di comunicazione "Error register", indice 1001 hex.

7. CODICI ERRORE OPERAZIONE

La tabella seguente riporta i vari codici di errore che possono comparire durante l'esecuzione di un servizio SDO.

RESULT	VALUE
OK no error	0000H
Parameter not exist	0001H
Reserved	0002H
Control Access denied	0003H
Reserved	0004H
Attribute Access denied	0005H
Type value error	0006H
Reserved	0007H-000FH
Destination option not exist	0010H
Parameter Access Conflict	0011H
Value out of the maximum range	0012H
Value out of the minimum range	0013H
Value not supported	0014H
Parameter Configuration Conflict	0015H
Command Submitted	0016H
Reserved	0017H
Unknown Command	0018H
Read only Parameter	0019H
Write not allowed	001AH
Value out of constant limits	001BH
State not correct	001CH
Password	001DH
Type Unknown	001EH
Hardware Fail	0030H
Checksum Fail	0031H
Reserved	001FH-007CH
Reserved	0082H-00FCH
NOK generic	00FFH
User defined	0100H-FFFFH

16000

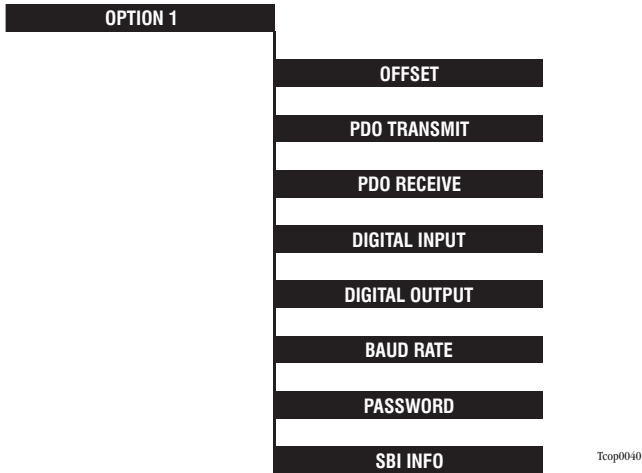
Spiegazione:

Parameter not exist	Il parametro specificato non esiste.
Control Access denied	L'accesso è negato a causa dello stato dell'azionamento.
Attribute Access denied	Gli attributi del parametro non permettono l'accesso.
Type value error	Il tipo di valore specificato è sbagliato.
Destination option not exist	L'opzione di destinazione non esiste sul nodo.
Parameter Access Conflict	Non è possibile accedere al parametro indirizzato (per esempio se il comando è di scrittura e il parametro è collegato a un ingresso esterno).
Value out of the max range	Il valore è al di fuori del campo massimo.
Value out of the min range	Il valore è al di fuori del campo minimo.
Value not supported	Il valore rientra nel campo, ma non è permesso.
Parameter Configuration Conflict	Non è possibile accedere al parametro indirizzato per conflitto nella configurazione del sistema.
Command Submitted	Il comando è stato inviato, ma non è possibile sapere se è stato eseguito.
Unknown Command	Il comando è sconosciuto.
Read only Parameter	Il parametro ha attributo di sola lettura.
Write not allowed	Non è permessa l'operazione di scrittura per le condizioni dello slave.
Value out of constant limits	Il valore è al di fuori dei limiti fissati da una costante.
State not correct	Lo stato di controllo non permette l'esecuzione del comando.
Password	Il comando non è eseguito perché la password è attiva.
Type Unknown	Il tipo di parametro è sconosciuto.
Hardware Fail	L'accesso è negato a causa di un guasto dell'hardware.
Checksum Fail	L'accesso è abortito a causa di un errore di checksum.
NOK generic	L'accesso è abortito a causa di un errore non determinato.

8. INTERFACCIA TASTIERA

8.1 Struttura del menu principale

Questa struttura appare quando viene premuto il tasto Enter con la dicitura "OPTION1" visualizzata; in questo caso il controllo del tastierino passa alla scheda SBI.



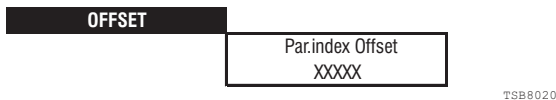
Premendo i tasti Cursor-Up/ Cursor-Down ci si muove attraverso i Menu; con il tasto Enter si entra nel Menu attualmente visualizzato. Premendo Cancel da un qualsiasi Menu visualizzato, appare il Menu "OPTION1" ed il controllo del tastierino ritorna all'azionamento.

8.1.2 Gestione messaggi d'avviso e d'errore

I messaggi d'avviso e d'errore possono essere visualizzati sulla prima e seconda riga del Display del tastierino e possono contenere un massimo di 16 caratteri per riga; questi messaggi richiedono per scomparire che venga premuto il tasto Cancel; a questo punto si ritorna automaticamente al livello di Menu immediatamente superiore.

8.2 Menu OFFSET

Il menu Offset è composto come segue:



Viene visualizzato l'Offset da aggiungere all'indice parametro inserito con i seguenti menu:

- PDO Receive.
- PDO Transmit.
- Digital Input.

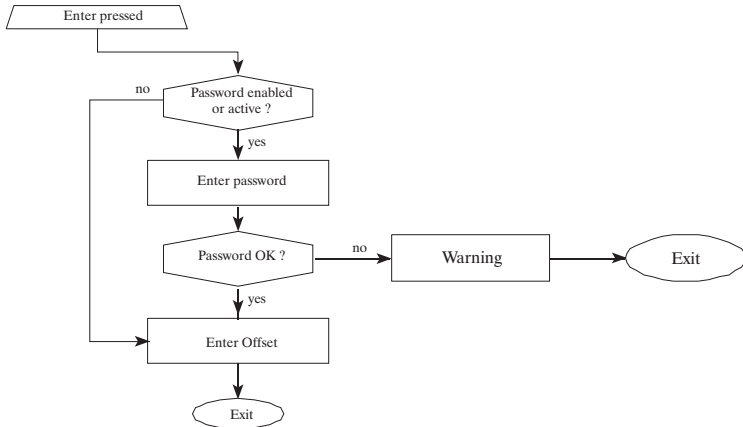
- Digital Output.

Il valore dell'Offset è costituito da cinque cifre.

Premendo il tasto "Enter" compare sulla prima riga il messaggio "Enter Offset"; sulla seconda riga avviene l'introduzione del valore.

8.2.1 Edit Offset

Viene rappresentato il diagramma di flusso dell'editing dell'Offset; tenere presente che premendo in ogni momento Cancel si ritorna al Menu precedente o si annulla l'operazione. Per l'Editing vedere il paragrafo 8.9.

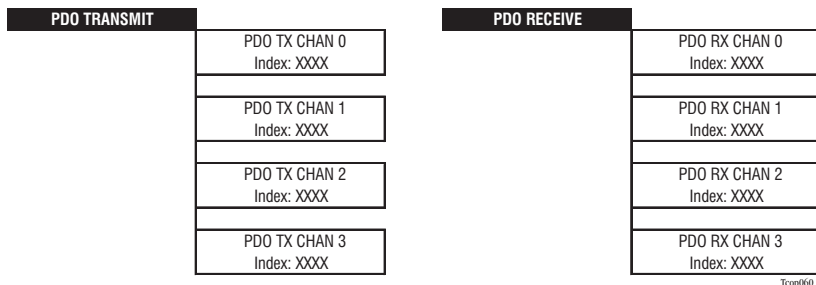


Il valore di Default dell'Offset è 0; il valore immesso non viene caricato in memoria non volatile, perciò esso rimane attivo finchè non viene tolta l'alimentazione; l'Offset è comunque tenuto attivo anche quando si lascia il menu principale SBI.

Per i messaggi riguardanti l'inserimento della Password vedere paragrafo 8.7.1.

8.3 Menu PDC

I Menu PDO (sia Receive che Transmit) hanno la seguente struttura:



Viene visualizzato l'indice (con o senza Offset, vedere paragrafo 8.3) dei parametri azionamento assegnati ai canali PDO.

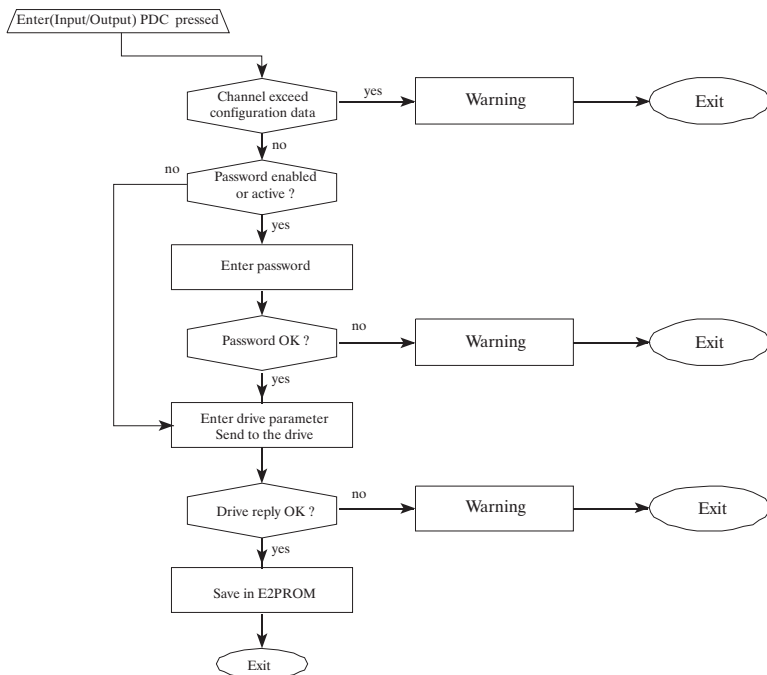
Premendo i tasti Cursor-Up/Cursor-Down ci si muove attraverso i Menu dei canali; con il tasto Cancel si ritorna ai Menu di livello superiore. Premendo il tasto Enter si entra nel modo Edit dei canali PDO.

Gli indici dei parametri azionamento vengono visualizzati in formato intero a 5 cifre.

L'indice parametro non viene automaticamente rinfrescato; ciò significa: se un nuovo asse-gnamento viene eseguito da un Master mentre la visualizzazione dell'indice è attiva, il nuovovalore non appare automaticamente ma occorre uscire e rientrare nel Menu PDO.

8.3.1 Edit assegnamento parametri azionamento a PDO

Viene rappresentato il diagramma di flusso dell'Editing dell'assegnamento di parametri azionamento ai PDO, sia Receive che Transmit; tenere presente che premendo in ogni momento Cancel si ritorna al Menu precedente o si annulla l'operazione. Per l'Editing vedere il capitolo 8.9.



La correttezza del parametro azionamento impostato viene verificata dall'azionamento. Se l'azionamento risponde con un codice d'errore, sul Display del tastierino viene visualizzato il seguente messaggio:

Par. not assign. Err. code: XXXXh

TSB8040

Il codice d'errore proveniente dall'azionamento compare in formato esadecimale; il riferimento al codice è contenuto nel capitolo 6.0. Se l'impostazione è corretta compare il messaggio:

Questo messaggio scompare automaticamente dopo 2 secondi o premendo il tasto Cancel. Per i messaggi riguardanti l'inserimento della Password vedere paragrafo 8.7.1.

8.4 Menu I/O digitali virtuali

Il menu degli I/O digitali virtuali ha la seguente struttura:

DIGITAL INPUT		DIGITAL OUTPUT	
	DGT IN CHAN 0 Index: XXXX		DGT OUT CHAN 0 Index: XXXX
	DGT IN CHAN 1 Index: XXXX		DGT OUT CHAN 1 Index: XXXX
	DGT IN CHAN 2 Index: XXXX		DGT OUT CHAN 2 Index: XXXX
	DGT IN CHAN 3 Index: XXXX		DGT OUT CHAN 3 Index: XXXX

TSB8060

Vengono visualizzati gli indici dei parametri azionamento (con o senza Offset, vedere paragrafo 8.3) assegnati ai canali Input/Output Virtuali digitali.

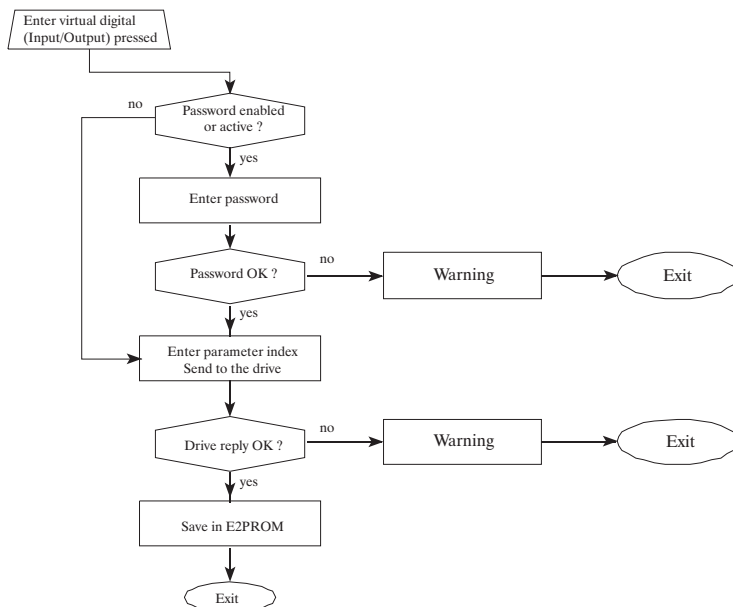
Premendo i tasti Cursor-Up/Cursor-Down ci si muove attraverso i Menu dei canali; con il tasto Cancel si ritorna ai Menu di livello superiore. Premendo il tasto Enter si entra nel modo Edit degli I/O digitali virtuali.

I parametri azionamento vengono visualizzati in formato intero a 5 cifre.

L'indice parametro non viene automaticamente rinfrescato; ciò significa: se un nuovo assegnamento viene eseguito da un Master mentre la visualizzazione dell'indice è attiva, il nuovo valore non appare automaticamente ma occorre uscire e rientrare nel Menu I/O Digitali.

8.5 Edit assegnamento par. azionamento I/O digitali virtuali

Viene rappresentato il diagramma di flusso dell'Editing dell'assegnamento di parametri azionamento agli I/O digitali virtuali; tenere presente che premendo in ogni momento Cancel si ritorna al Menu precedente o si annulla l'operazione. Per l'Editing vedere il capitolo 8.9.



La correttezza del parametro azionamento impostato viene verificata dall'azionamento.

Se l'azionamento risponde con un codice d'errore, sul Display del tastierino viene visualizzato il seguente messaggio:

Par. not assign. Err. code: XXXXh	TSB8040
--------------------------------------	---------

Il codice d'errore proveniente dall'azionamento compare in formato esadecimale; il riferimento al codice è contenuto nel capitolo 6.0.

Se l'impostazione è corretta compare il messaggio:

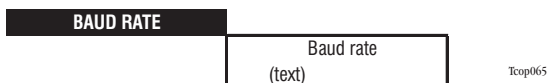
ENTER OK !	TSB8050
------------	---------

Questo messaggio scompare automaticamente dopo 2 secondi o premendo il tasto Cancel.

Per i messaggi riguardanti l'inserimento della Password vedere paragrafo 8.7.1.

8.6 Menu Baud Rate

Il Menu Baud Rate è composto come segue:



Viene visualizzata una stringa contenente l'indicazione del Baud Rate attualmente utilizzato (la stessa informazione è ottenibile nel Menu SBI INFO - Baud Rate); i Baud Rate supportati che possono essere visualizzati sono:

1000, 500, 250, 125, 100, 50, 20 e 10 Kbit.

Premendo il tasto "Enter" compare sulla prima riga il messaggio "Enter Baud Rate"; sulla seconda riga il valore attuale di Baud Rate inizia a lampeggiare.

8.6.1 Edit Baud Rate

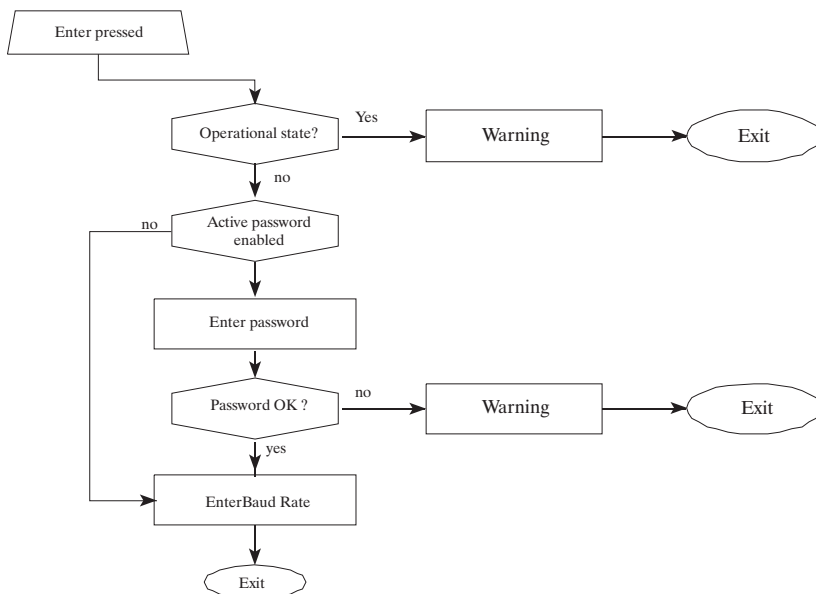
Viene rappresentato il diagramma di flusso dell'Editing del Baud Rate; tenere presente che premendo in ogni momento Cancel si ritorna al Menu precedente o si annulla l'operazione.

L'Editing avviene nel seguente modo: quando il Baud Rate attuale lampeggia, con i tasti '+' e '-' è possibile scorrere tutti i Baud Rate precedentemente riportati; una volta visualizzato il Baud Rate desiderato, premendo Enter lo si rende immediatamente attivo. Per uscire senza apportare modifiche al Baud Rate si può premere Cancel in ogni momento.

Questo Menu è protetto da Password; la modifica del Baud Rate non può avvenire se la scheda si trova nello stato "Operational"; in tal caso compare il messaggio di avviso:



Il diagramma per l'impostazione del Baud Rate è il seguente:



Se l'impostazione è corretta compare il messaggio:

ENTER OK ! TSB8050

Questo messaggio scompare automaticamente dopo 2 secondi o premendo il tasto Cancel.

Il valore di Baud Rate impostato viene caricato in memoria non volatile, perciò esso viene ripristinato anche dopo lo spegnimento ed una successiva accensione della scheda.

Per i messaggi riguardanti l'inserimento della Password vedere il relativo paragrafo.

Se per qualsiasi ragione il nuovo Baud rate non è stato accettato, compare il messaggio d'avviso:

Baud rate reject Tcop105

8.7 Menu password

La Password è gestita con un Menu dalla seguente struttura:

PASSWORD TSB8070

Enter New Passw.
XXXXX

Premendo il tasto Cancel si ritorna ai Menu di livello superiore. Premendo il tasto Enter si entra nel modo Edit della Password.

La Password viene richiesta quando si accede ad un Menu o ad una impostazione da essa protetti; questa richiesta dipende anche dallo stato in cui si trova Password; a tale riguardo si possono distinguere quattro casi:

- a) **Password abilitata:** significa che essa è stata impostata tramite l'apposito Menu; **il valore di 0 (di Default) disabilita la Password.**
- b) **Password attiva:** se Password abilitata essa è attiva non appena appare il Menu principale della scheda SBI; viene disattivata inserendo correttamente il suo valore alla prima impostazione di un parametro da essa protetto; si riattiva automaticamente quando si lascia il Menu principale scheda SBI.
- c) **Password disabilitata:** il valore è zero (condizione di Default).
- d) **Password non attiva:** la Password è già stata richiesta ed inserita correttamente.

La Password è un numero intero e quindi può avere un massimo di cinque cifre; se viene introdotto un numero inferiore a cinque cifre, le cifre mancanti vengono assunte a zero.

8.7.1 Richiesta password

La richiesta della Password avviene quando essa è abilitata ed attiva e si tenta di accedere ad un Menu od a una impostazione da essa protetti; in tale caso compare il seguente messaggio:

Enter Password: TSB8080

Tramite l'Editing (vedere capitolo 8.9) viene inserita la Password; le cifre della Password compaiono in chiaro.

Esiste inoltre un valore di Password universale pari a 78622.

Se la Password è corretta compare il messaggio:

Password OK TSB8090

Questo messaggio scompare automaticamente dopo 2 secondi o premendo il tasto Cancel.

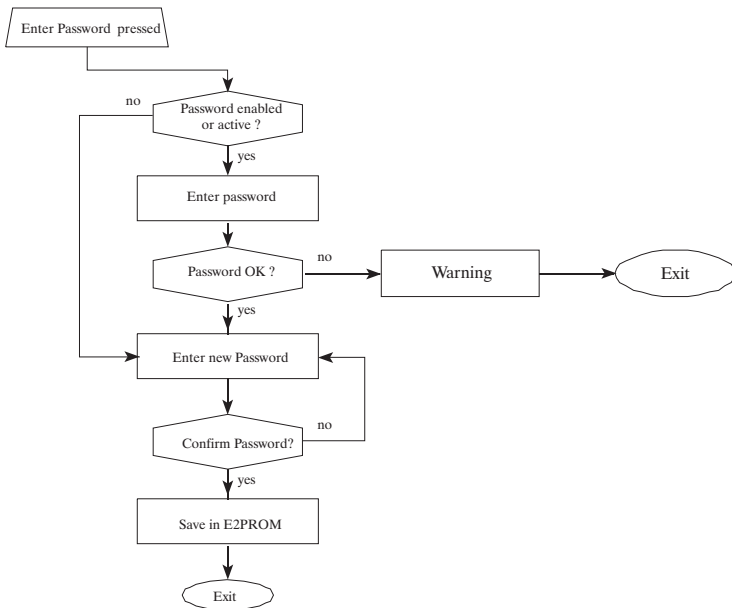
Se la Password non è corretta compare il messaggio lampeggiante:

Password wrong

TSB8100

Questo messaggio scompare premendo il tasto Cancel.

8.7.2 Edit impostazione password



Viene rappresentato il diagramma di flusso dell'Editing impostazione Password; tenere presente che premendo in ogni momento Cancel si ritorna al Menu precedente o si annulla l'operazione. Per l'Editing vedere il capitolo 8.9.

Con questo Menu si può impostare la Password; tenere presente le seguenti considerazioni:

- 1) Il valore di Default è 0 il che equivale a Password disabilitata.
- 2) Inserendo tramite questo Menu un valore diverso da 0, la Password viene abilitata automaticamente.
- 3) Per disabilitare la Password inserire il valore 0.
- 4) Quando la Password è abilitata e si accede al Menu "OPTION1" essa è anche attiva. Non appena si tenta di accedere ad un Menu o ad una impostazione protetta da Password, essa viene richiesta; se la Password viene inserita correttamente da questo momento è disattiva, il che significa che si può accedere a Menu od impostazioni da essa protetti senza che venga più richiesta.

- 5) La Password viene automaticamente riattivata quando si lascia il Menu principale della scheda SBI.

Per la conferma della Password compare il seguente messaggio:

Password: XXXXX Conf. (+yes / -no)	TSB8110
---------------------------------------	---------

Premendo il tasto “+” si conferma la Password e si ritorna quindi al Menu di livello superiore; la Password viene inoltre abilitata in questo momento se il valore introdotto è diverso da zero, disabilitata se il valore introdotto è zero.

Premendo il tasto “-” si ritorna nel modo di Edit della Password.

8.8 SBI INFO Menu

Con questo Menu vengono visualizzati informazioni varie sulla scheda SBI; queste informazioni sono tutte strettamente di solo lettura.

SBI INFO	
Node ID	XXX
Baud Rate	(text)
Node status	(text)
Node event	(text)
SBI Sw version	V. X.XXX
SBI comp. index	V XX.XX

Tcop150

Premendo i tasti Cursor-Up/Cursor-Down ci si muove attraverso le varie voci del Menu; con il tasto Cancel si ritorna ai Menu di livello superiore.

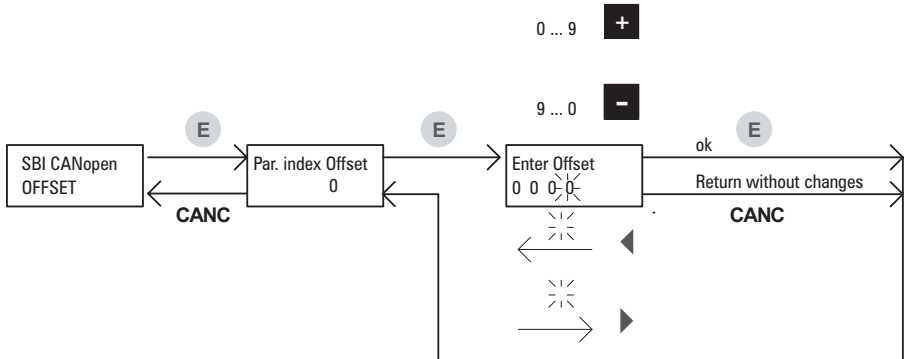
I menu “Node status” e “Node event” vengono automaticamente rinfrescati. Per quanto riguarda i testi dei menu “Node status” e “Node event”, essi rispecchiano gli stati e le transazioni descritte nel diagramma degli stati del profilo di comunicazione CANopen e riferite ad un “Minimum Capability Device”.

8.9 Edit

Si entra nella fase di Editing premendo il tasto Enter quando si è posizionati su un Item che richiede un’impostazione; durante questa fase la funzione dei tasti è la seguente:

- 1) Con i tasti freccia Destra e Sinistra ci si muove a destra/sinistra attraverso il numero in impostazione; la quantità di cifre ammesse dipende dal tipo di dato coinvolto nell’operazione.

- 2) Con i tasti "+" e "-" si incrementa/decrementa il valore della cifra in impostazione; i valori ammessi vanno da 0 a 9.
 - 3) Con Enter si conferma l'impostazione.
 - 4) Con Cancel si abbandonano l'impostazione.
- Durante l'Editing la cifra in impostazione lampeggia.



La figura qui sopra mostra un esempio di Editing di un valore e l'interazione dei vari tasti durante questa fase.

9. DEFINIZIONI

- CAN: Controller Area Network.
- CiA: CAN in Automation, gruppo internazionale utilizzatori.
- CMS: CAN Message Specification; è un elemento di servizio definito dal CAN Application Layer nel Modello di Riferimento CAN.
- COB: Communication Object (CAN Message). E' un'unità di trasporto in una rete CAN. I dati devono essere inviati in rete all'interno di un COB.
- COB-ID COB-Identifier. Identifica univocamente un COB all'interno della rete; esso determina anche la priorità del COB.
- CS: Command Specifier; definisce il servizio NMT.
- DBT: Distributor. E' un elemento di servizio del CAN Application Layer nel Modello di Riferimento CAN; è compito del DBT distribuire COB-ID ai COB che sono usati dal CMS.
- LMT: Layer Management. E' un elemento di servizio del CAN Application Layer nel Modello di Riferimento CAN; serve per configurare parametri dei riferiti ai Layer nel Modello di Riferimento CAN.
- NMT: Network Management. E' un elemento di servizio del CAN Application Layer nel Modello di Riferimento CAN; esegue inizializzazione, configurazione e gestione errori di una rete CAN.
- PDO: Process Data Object, messaggi di servizi senza conferma usati per trasferimento dati da/per dispositivo in tempo reale.
- RPDO: Receive PDO.
- SDO: Service Data Object, messaggi di servizi con conferma usati per trasferimento dati aciclico da/per dispositivo.
- TPDO: Transmit PDO.

10. RIFERIMENTI

- 1 - CANopen CAL-Base COMMUNICATION PROFILE for Industrial Systems; CiA Draft Standard 301 Version 3.0. Issue October 1996 by CAN in Automation e. V.
- 2 - Manuali istruzione Drive.

Manuale di istruzione
Serie: SBI-COP
Revisione: 0.4
Data: 10-1-2023
Codice: 1S5E47

WEG Automation Europe S.r.l.
Via Giosuè Carducci, 24
21040 Gerenzano (VA) · Italy

Technical Assistance: technohelp@weg.net
Customer Service: salesmotion@weg.net