

# PROFINET Module

## User's manual





---

## INDEX

---

|       |                                                                      |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | INTRODUZIONE.....                                                    | 2  |
|       | INTRODUCTION .....                                                   | 2  |
| 1.1   | SIMBOLI E ABBREVIAZIONI COMUNI .....                                 | 2  |
|       | COMMON SYMBOLS AND .....                                             | 2  |
|       | ABBREVIATIONS.....                                                   | 2  |
| 1.2   | DESTINATARI DEL MANUALE .....                                        | 2  |
|       | INTENDED AUDIENCE.....                                               | 2  |
| 1.3   | PRIMA DI INIZIARE .....                                              | 2  |
|       | BEFORE YOU START .....                                               | 2  |
| 2     | INSTALLAZIONE MECCANICA .....                                        | 3  |
|       | MECHANICAL INSTALLATION .....                                        | 3  |
| 2.1   | INFORMAZIONI GENERALI SULLE SCHEDE OPZIONALI DELL'OPDE/OPDEPLUS..... | 3  |
|       | GENERAL INFORMATION ABOUT OPDE/OPDEPLUS OPTIONAL .....               | 3  |
|       | BOARDS .....                                                         | 3  |
| 2.2   | INSTALLAZIONE DEL MODULO PROFINET .....                              | 4  |
|       | PROFINET MODULE .....                                                | 4  |
|       | INSTALLATION .....                                                   | 4  |
| 3     | INSTALLAZIONE ELETTRICA .....                                        | 5  |
|       | ELECTRICAL INSTALLATION .....                                        | 5  |
| 3.1   | BUS D'INTERFACCIA.....                                               | 5  |
|       | BUS INTERFACE.....                                                   | 5  |
| 3.2   | CAVI CONSIGLIATI .....                                               | 5  |
|       | RECOMMENDED CABLES.....                                              | 5  |
| 3.3   | CONNESSIONI PROFINET .....                                           | 5  |
|       | PROFINET CONNECTIONS .....                                           | 5  |
| 4     | PER INIZIARE .....                                                   | 6  |
|       | GETTING STARTED .....                                                | 6  |
| 4.1   | CONFIGURAZIONE DEL DRIVE.....                                        | 6  |
|       | DRIVE CONFIGURATION.....                                             | 6  |
| 4.2   | COMUNICAZIONE CICLICA.....                                           | 10 |
|       | CYCLIC COMMUNICATION .....                                           | 10 |
| 4.2.1 | DIZIONARIO DEGLI OGGETTI CANOPEN IN SCAMBIO CICLICO .....            | 12 |
|       | DICTIONARY OF CANOPEN OBJECTS WITH.....                              | 12 |
|       | CYCLIC TRANSMISSION.....                                             | 12 |
| 4.2.2 | ESEMPIO DI CONFIGURAZIONE .....                                      | 15 |
|       | CONFIGURATION EXAMPLE .....                                          | 15 |
| 4.3   | COMUNICAZIONE ACICLICA .....                                         | 16 |
|       | ACYCLIC COMMUNICATION .....                                          | 16 |
| 4.3.1 | DIZIONARIO DEGLI OGGETTI CANOPEN IN SCAMBIO ACICLICO .....           | 17 |
|       | DICTIONARY OF CANOPEN OBJECTS WITH.....                              | 17 |
|       | ACYCLIC TRANSMISSION .....                                           | 17 |
| 4.3.2 | ESEMPIO DI COMUNICAZIONE ACICLICA.....                               | 18 |
|       | ACYCLIC COMMUNICATION EXAMPLE.....                                   | 18 |
| 4.4   | FILE DESCRITTIVO DEL DISPOSITIVO PROFINET .....                      | 19 |
|       | DESCRIPTION FILE OF THE PROFINET DEVICE .....                        | 19 |
| 4.5   | ALLARMI .....                                                        | 20 |
|       | ALARMS.....                                                          | 20 |
| 4.6   | MODBUS/TCP .....                                                     | 21 |
|       | MODBUS/TCP .....                                                     | 21 |
| 4.6.1 | LIMITAZIONI .....                                                    | 22 |
|       | LIMITATIONS .....                                                    | 22 |

## 1 INTRODUZIONE

Questo manuale ha lo scopo di spiegare il funzionamento del modulo PROFINET che è stato implementato per i drive della serie OPDE e OPDEplus.

Sono state realizzate due varianti hardware del modulo PROFINET:

1. Una basata su PROFINET IO device chip TPS-1 (Renesas), utilizzabile sia nella serie OPDE che OPDEplus;
2. Una basata su chip multiprotocollo NET-X 90 (Hilsher), utilizzabile solo nella serie OPDEplus.

## INTRODUCTION

This manual has the purpose to explain the PROFINET module adopted in the drive OPDE and OPDEplus. The PROFINET module is built in two different hardware boards:

1. The first one based on PROFINET IO device chip TPS-1 (Renesas), compatible with both OPDE and OPDEplus;
2. The second one based on multiprotocol chip NET-X 90 (Hilsher), compatible only with OPDEplus.

### 1.1 SIMBOLI E ABBREVIAZIONI COMUNI

### COMMON SYMBOLS AND ABBREVIATIONS

| Abbreviations | Explanations                                                                               |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| AR            | Application Relation                                                                       |
| ADU           | Application Data Unit                                                                      |
| CR            | Communication Relation                                                                     |
| CRC           | Cyclic Redundancy Check                                                                    |
| DCP           | Discovering and Configuration Protocol                                                     |
| FSU           | Fast Start Up                                                                              |
| GSDML         | General Station Description Markup Language                                                |
| I&M           | Identification & Maintenance                                                               |
| IO            | Input / Output                                                                             |
| IP            | Internet Protocol                                                                          |
| IRT           | Isochronous Real-Time (PROFINET IO operating mode)                                         |
| NRT           | Non Real Time                                                                              |
| OPDE          | Open Drive Explorer                                                                        |
| OPD Explorer  | OPD Explorer Supervisory Software                                                          |
| PI            | PROFIBUS/PROFINET International ( <a href="http://www.profibus.com">www.profibus.com</a> ) |
| PNIO          | PROFINET IO                                                                                |
| PLL           | Phase Locked Loop                                                                          |
| PDU           | Protocol Data Unit                                                                         |
| RT            | Real Time                                                                                  |
| XML           | eXtensive Markup Language                                                                  |

### 1.2 DESTINATARI DEL MANUALE

Il manuale è rivolto a quelle persone che sono responsabili per l'utilizzo e la messa in servizio del modulo PROFINET. Il lettore deve avere delle conoscenze base del network, fondamenti elettrici, pratica nel cablaggio elettrico e sul funzionamento dell'OPDE/OPDEplus e dell'OPDEplorer.

### INTENDED AUDIENCE

The manual is intended for those persons who are responsible for commissioning and using an PROFINET module. The reader should have some basic knowledge of networking, electrical fundamentals, electrical wiring practices and how to work the OPDE/OPDEplus drive and OPDEplorer.

### 1.3 PRIMA DI INIZIARE

È necessario che il drive sia installato correttamente e sia pronto all'uso prima di iniziare l'installazione del modulo PROFINET.

### BEFORE YOU START

It is necessary that the drive is installed correctly and ready to use before starting the installation of the PROFINET module.

## 2 INSTALLAZIONE MECCANICA

### 2.1 INFORMAZIONI GENERALI SULLE SCHEDE OPZIONALI DELL'OPDE/OPDEPLUS

Nei drive OPDE/OPDEplus sono presenti tre slot dove è possibile connettere alcune schede opzionali (Fig. 1). A seconda dello slot è possibile connettere alcune schede piuttosto che altre (per maggiori informazioni consultare il manuale d'installazione degli OPDE e/o OPDEplus):

## MECHANICAL INSTALLATION

### GENERAL INFORMATION ABOUT OPDE/OPDEPLUS OPTIONAL BOARDS

In the OPDE/OPDEplus drive are present three slots where is possible to connect some optional boards (Fig. 1). Depending on the slot is allowed to connect only some cards as follows (for more information, see the OPDE and/or OPDEplus installation manual):

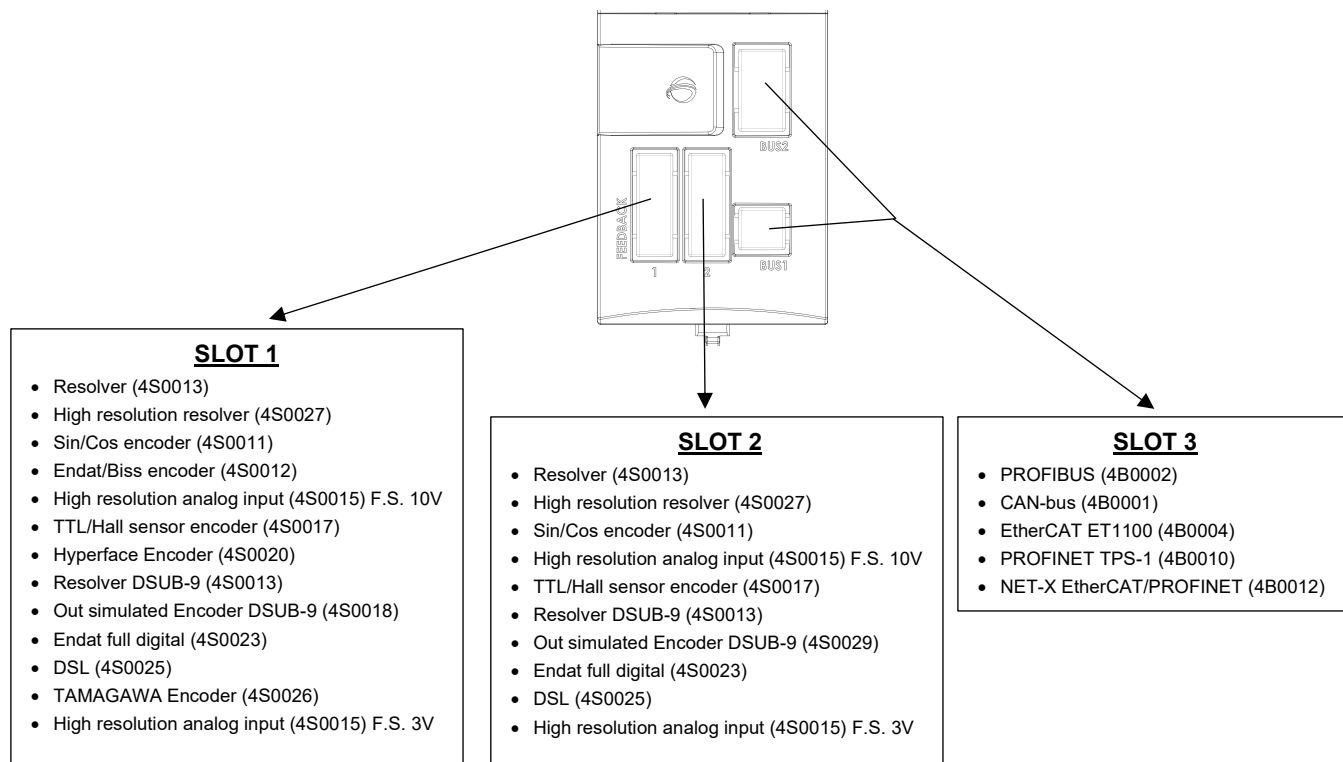


FIG. 1-Slot di espansione nell'OPDE/OPDEplus / Slots area in the OPDE/OPDEplus

## 2.2 INSTALLAZIONE DEL MODULO PROFINET

Il modulo PROFINET deve essere inserito in una posizione specifica: **SLOT 3**. La seguente figura mostra come si installa la scheda opzionale (Fig. 2).

## PROFINET MODULE INSTALLATION

The PROFINET module must be inserted into its specific position in the drive: **SLOT 3**. The following picture show how to install the optional boards (Fig. 2).

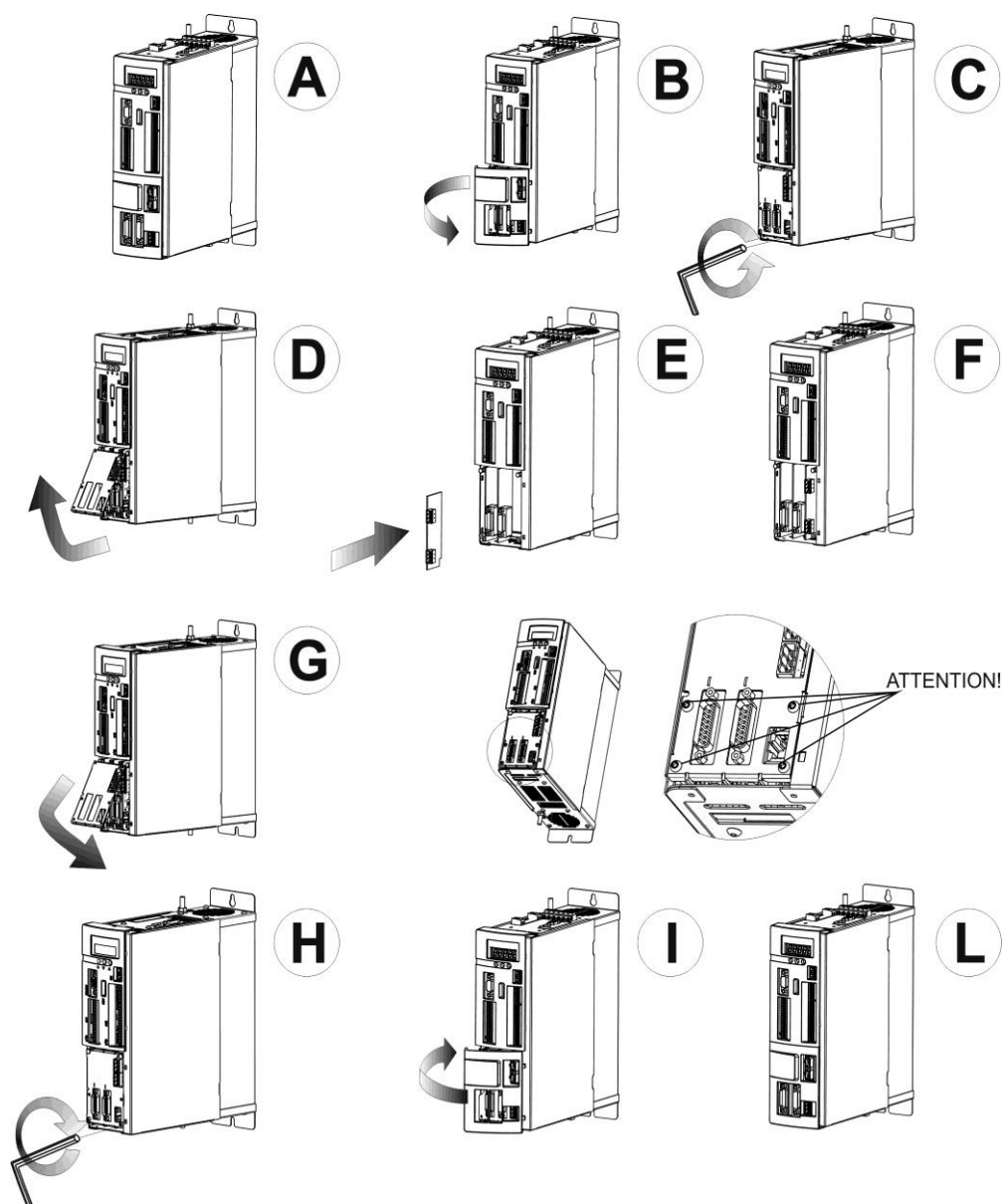


FIG. 2-Installazione scheda opzionale / Optional board installation



### QUALSIASI MANOVRA CON LE SCHEDE DI ESPANSIONE VA FATTO SOLO A DRIVE SPENTO!!!

Gli slot di espansione hanno una piastrina metallica che viene tenuta in posizione tramite 4 distanziali in ottone: normalmente i due distanziali superiori hanno una testa a "T" per un aggancio rapido, mentre i due inferiori hanno una vite.

A causa dell'ingombro meccanico del modulo PROFINET TPS-1, tutti e 4 i distanziali devono essere con chiusura a vite.

### ANY OPERATION WITH THE OPTIONAL BOARDS MUST BE DONE ONLY TO DRIVE OFF!!!

The expansion slots have a metal cover plate that is held by 4 brass spacers: normally the upper couple have a "T" tip for fast locking, while the bottom couple have screws.

Due to mechanical constrains of the TPS-1 PROFINET module, all the 4 brass spacers that hold the metal cover plate must be of screw type.

### 3 INSTALLAZIONE ELETTRICA

#### 3.1 BUS D'INTERFACCIA

Il modulo PROFINET incorpora due connettori RJ45 10/100 base-TX. I singoli contatti di ciascun socket RJ45 sono allocati come indicato nella tabella seguente:

| RJ45 PIN | CONN "IN" (MDI) | CONN "OUT" (MDI-X) |
|----------|-----------------|--------------------|
| 1        | TX+             | RX+                |
| 2        | TX-             | RX-                |
| 3        | RX+             | TX+                |
| 4        | -               | -                  |
| 5        | -               | -                  |
| 6        | RX-             | TX-                |
| 7        | -               | -                  |
| 8        | -               | -                  |

TAB. 1-RJ45 pin-out

Il connettore d'uscita ha le coppie di trasmissione/ricezione invertite (MDI-X): questo permette un miglior tempo di start-up perché, evitando l'utilizzo di cavi crossover nei collegamenti in daisy chain, si riducono i ritardi dovuti alla negoziazione automatica MDI/MDI-X favorendo la FSU (Fast Start UP).

#### 3.2 CAVI CONSIGLIATI

Per la connessione si suggeriscono i cavi Ethernet patch o crossover in categoria **CAT5e**, che è uno standard definito dalla EIA/TIA. Il CAT5e è la quinta generazione di tecnologia Ethernet a coppie twistate, nonché la più diffusa tipologia di cavo a coppie twistate. La massima lunghezza raccomandata è di 100m.

BDF Digital raccomanda fortemente l'utilizzo di cavi schermati (STP, FTP, SFTP) per ambienti dove si è in prossimità di cavi di potenza, strumentazione ad alta potenza o a radio-frequenza che possono introdurre disturbi.

Si possono utilizzare anche cavi di categoria superiore, come il **CAT6**.

#### 3.3 CONNESSIONI PROFINET

La topologia di rete PROFINET raccomandata da BDF Digital è la classica linea in daisy chain (Fig. 3). Nella topologia daisy chain lo Slave PROFINET (drive OPDE/OPDEplus) ha un connettore IN e uno OUT. Il cavo PROFINET (proveniente dal controllore PNIO) è connesso al connettore IN. Il cavo connesso al connettore OUT si dirige alla stazione successiva.

Per altre topologie (come a Stella o miste in Linea/Stella), per mantenere la funzionalità IRT, sono richiesti degli speciali switch PROFINET.

### ELECTRICAL INSTALLATION

#### BUS INTERFACE

The PROFINET module incorporates two 10/100 Base TX RJ45 connectors. The individual contacts of each RJ45 socket are allocated as in following table:

Socket OUT have switched transmission/reception pairs (MDI-X): this allows better start-up time as in a daisy chained configuration there's no need of crossover cable to avoid auto MDI/MDI-X negotiation delays and then helps achieving FSU (Fast Start Up).

#### RECOMMENDED CABLES

Ethernet patch or crossover cables in **CAT5e** quality can be used as the connection cable. CAT5e is an Ethernet network cable standard defined by the EIA/TIA. CAT5e is the fifth generation of twisted pair Ethernet technology and the most popular of all twisted pair cables in use today. CAT5e cable runs are limited to a maximum recommended run length of 100m.

Also BDF Digital strongly recommends shielded cables (STP, FTP, SFTP) for environments where proximity to power cable, high power or RF equipments may introduce crosstalk.

Better quality cables, like **CAT6**, are also suitable.

#### PROFINET CONNECTIONS

BDF Digital recommends, as PROFINET network topology, the classic lined daisy chain (Fig. 3). In daisy chain topology the PROFINET slave (OPDE/OPDEplus drive) has an IN and an OUT RJ45 socket. The PROFINET cable (coming from the direction of the PNIO controller) is plugged into the IN socket. The OUT socket is connected to the next station. For different topologies (like star or mixed line/star), in order to preserve IRT capabilities, special PROFINET switches are required.



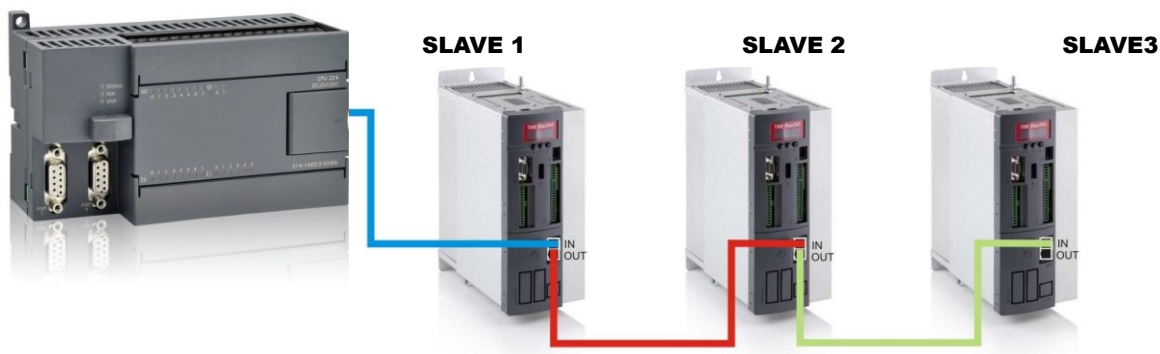


FIG. 3-Rete in Daisy Chain / Daisy Chain Network

## 4 PER INIZIARE

### 4.1 CONFIGURAZIONE DEL DRIVE

Dopo aver installato meccanicamente ed elettricamente il modulo PROFINET secondo le indicazioni dei capitoli precedenti, è necessario configurare il drive affinché comunichi con il modulo.

I valori dei parametri possono essere modificati tramite il keypad o l'OPDE Explorer. I principali parametri del PROFINET sono elencati nella tabella seguente (Tab. 2). Nell'OPDE Explorer questi parametri sono raggruppati nel sottomenu chiamato "**Fieldbus\Profinet\Configuration and State**".

## GETTING STARTED

### DRIVE CONFIGURATION

After the PROFINET module has been mechanically and electrically installed according to the instructions in the previous chapters, the drive must be configured for communication with the module.

The parameter values can be changed by using the OPDE keypad or OPD Explorer software. The main PROFINET parameters are those shown in the Tab. 2. In OPDE Explorer the PROFINET parameters can be found in the submenu item "**Fieldbus\Profinet\Configuration and State**".

| Name              | Description                                    | Min | Max | Default | UM  | Scale |
|-------------------|------------------------------------------------|-----|-----|---------|-----|-------|
| EN_FLDBUS         | C64 - Enable fieldbus manage                   | 0   | 5   | 0       |     | 1     |
| EN_BIG_ENDIAN     | Most significant byte in multi-byte data types | 0   | 1   | 0       |     | 1     |
| FLDBUS_STATE      | Anybus/Profinet module state                   |     |     |         |     | 1     |
| PN_LED_STATUS     | Profinet Led Status                            |     |     |         | Bin | 1     |
| IP_ADDR_00        | Network IP Address 00                          | 0   | 255 | 192     |     | 1     |
| IP_ADDR_01        | Network IP Address 01                          | 0   | 255 | 168     |     | 1     |
| IP_ADDR_02        | Network IP Address 02                          | 0   | 255 | 0       |     | 1     |
| IP_ADDR_03        | Network IP Address 03                          | 0   | 255 | 1       |     | 1     |
| SUBNET_MASK_00    | Network Subnet Mask 00                         | 0   | 255 | 255     |     | 1     |
| SUBNET_MASK_01    | Network Subnet Mask 01                         | 0   | 255 | 255     |     | 1     |
| SUBNET_MASK_02    | Network Subnet Mask 02                         | 0   | 255 | 255     |     | 1     |
| SUBNET_MASK_03    | Network Subnet Mask 03                         | 0   | 255 | 0       |     | 1     |
| GATEWAY_00        | Network Gateway 00                             | 0   | 255 | 0       |     | 1     |
| GATEWAY_01        | Network Gateway 01                             | 0   | 255 | 0       |     | 1     |
| GATEWAY_02        | Network Gateway 02                             | 0   | 255 | 0       |     | 1     |
| GATEWAY_03        | Network Gateway 03                             | 0   | 255 | 0       |     | 1     |
| RTETH_DEVICE_NAME | PN Station Name                                |     |     |         |     |       |

TAB. 2-Parametri PROFINET / PROFINET parameters



Per poter modificare i parametri è necessario aprire la chiave di accesso con **P60=95**. Conclusa la configurazione, salvare in EEPROM con **C63=1**, spegnere e riaccendere il drive.

The parameter values can be changed after that the key is opened with **P60=95**. At the end of the configuration, save changes in EEPROM with **C63=1** and switch off/on the drive.

## EN\_FLDBUS (C64)

Questo parametro abilita il modulo PROFINET. Per abilitare il modulo PROFINET TPS-1 impostare C64=5 (Profinet Tps1), mentre per il modulo PROFINET NET-X impostare C64=6 (Multi fieldbus EXPBoard). Il modulo PROFINET è correttamente riconosciuto dal drive dopo che l'abilitazione è stata salvata e il drive è stato riavviato; nel campo dell'OPDEplorer dedicato allo Slot3 compare il nome del modulo installato (Fig. 4).

This parameter enables the PROFINET module. To enable the TPS-1 PROFINET module is necessary to set C64=5 (Profinet Tps1), while to enable the NET-X PROFINET module set C64=6 (Multi fieldbus EXPBoard). The PROFINET module is correctly recognized by the drive only after that the previous setting is saved and the drive is restarted; the Slot3 field of the OPDEplorer has to show the module sign (Fig. 4).

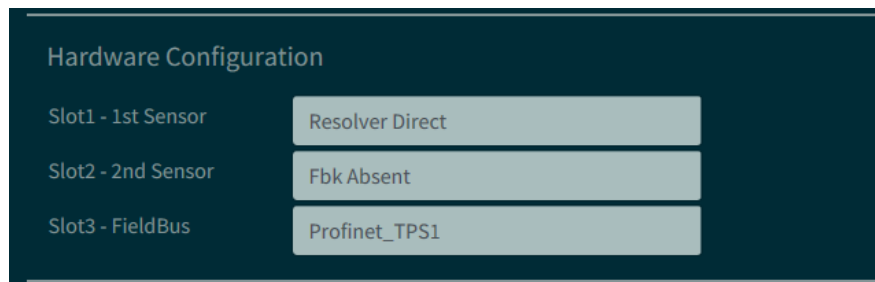


FIG. 4-Configurazione hardware / Hardware configuration

## EN\_BIG\_ENDIAN

Le word in scambio possono essere nel formato Little Endian (inizia dal byte meno significativo, da destra verso sinistra) o Big Endian (inizia dal byte più significativo, da destra verso sinistra). Impostare questo parametro in accordo con il formato impostato nel controllore PNIO (master PROFINET).

Data words are received and sent by the drive in Little Endian format (less significant byte first/at lower address) unless the Big Endian format (most significant byte first/at lower address) is enabled. Use this parameter to set data format accordingly to the format expected by the PNIO controller (PROFINET master).

## IP\_ADDR\_0x, SUBNET\_MASK\_0x, GATEWAY\_0x

Questi parametri permettono di impostare l'indirizzo IP, la subnet mask e il gateway usato dal drive per la comunicazione in rete. **L'indirizzo IP deve essere univoco** nella rete per permettere una corretta comunicazione. La subnet mask e il gateway permettono l'identificazione della sottorete locale e specificano il percorso per raggiungere l'host esterno. Il controllore PNIO (master PROFINET) solitamente può impostare il nome del device, l'indirizzo IP, la subnet mask e il gateway dei dispositivi PNIO (slave PROFINET) tramite i servizi DCP. Mentre tutti questi parametri possono essere cambiati dal master via DCP, **il nome del device viene memorizzato permanentemente dall'OPDE/OPDEplus**: all'accensione tutti i parametri vengono sovrascritti con i valori salvati nel drive.

These parameters allow setting of network IP address, subnet mask and gateway address used by the drive for communication. The **IP address must be set univocally** in the network in order to allow proper communication. The subnet mask and gateway allow identification of local sub-network boundaries and specify a path to reach outside hosts. PNIO controller (PROFINET master) usually can set the device name, IP address, subnet mask and gateway of PNIO devices (PROFINET slaves) by DCP services. Although all these can be temporary changed by the master via DCP, **only the device name can be permanent stored by the OPDE/OPDEplus**: at power-up all other settings are over-written with the values saved into OPDE/OPDEplus parameters.

## FLDBUS\_STATE

Questo parametro in sola lettura mostra lo status dell'interfaccia fieldbus:

This read-only parameter monitor the state of fieldbus interface:

|          |                                                                                                                                                                              |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SETUP    | Fieldbus setup in progress.                                                                                                                                                  |
| IDLE     | The network interface is idle.<br>This happens if there are no connection on the sockets or if no PNIO controller (PROFINET master) has established an AR/CR with the drive. |
| PRCS_ACT | AR/CR with PNIO controller (PROFINET master) are on and cyclic data are exchanging.                                                                                          |
| ERROR    | Fieldbus error / board error.                                                                                                                                                |

## PN\_LED\_STATUS (PROFINET TPS-1 board)

Questo parametro in sola lettura mostra lo status dei led della sola scheda PROFINET TPS-1.  
La scheda PROFINET NET-X non prevede la segnalazione dello status mediante i led.

This read-only parameter monitor the state only of the PROFINET TPS-1 board.  
The NET-X PROFINET board doesn't manage the monitoring of the state by leds.

| b15                             | b14 | b13 | b12 | b11 | b10 | b9 | b8 | b7                                   | b6 | b5      | b4      | b3 | b2 | b1 | b0 |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|--------------------------------------|----|---------|---------|----|----|----|----|
| 1 = blinking / 0 = not blinking |     |     |     |     |     |    |    | 1 = on (still) / 0 = off or blinking |    |         |         |    |    |    |    |
| x                               | x   | x   | x   | MR  | MD  | SF | BF | x                                    | x  | P2 Link | P1 link | MR | MD | SF | BF |

I bit b4 e b5 riflettono lo stato dei led sulle porte RJ45 (porta ethernet 1 e 2): questi led sono ON quando la relativa porta è cablata ad un'altra e sussiste una connessione valida.

Bits b4 and b5 reflect the status of link led on the 2 RJ45 sockets (ethernet port 1 and port 2): these leds are on when the related port is wired to a another ethernet port and a valid link is established.

I bit b0÷b3 (per lo stato fisso) e b8÷b11 (per lo stato lampeggiante) sono relativi ai led PROFINET (che non sono visibili esternamente) e sono molto utili in fase di troubleshooting:

Bits b0 to b3 (for still state) and b8 to b11 (for blinking state) are related the PROFINET leds (that are not visible with cover on) and they are very useful for troubleshooting:

|           |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BF</b> | <b>Bus communication</b> (led L4, red):<br>ON: no Link status available.<br>Flashing: Link status ok; no communication link to a PROFINET-Controller.<br>OFF: The PROFINET-Controller has an active communication link to this PROFINET-Device. |
| <b>SF</b> | <b>System Fail</b> (led L3, red):<br>ON: PROFINET diagnostic exists.<br>OFF: No PROFINET diagnostic.                                                                                                                                            |
| <b>MD</b> | <b>Maintenance</b> (led L1, yellow):<br>ON: PROFINET diagnostic alarm with maintenance state required or demanded.<br>OFF: No diagnostic alarm with maintenance state required or demanded pending.                                             |
| <b>MR</b> | <b>Device ready</b> (led L2, green):<br>OFF: interface has not started correctly.<br>Flashing: interface is waiting for the synchronization of the Host CPU.<br>ON: interface has started correctly.                                            |

---

## RTETH\_DEVICE\_NAME (PROFINET NET-X board)

Questo parametro permette di definire il nome del dispositivo della sola scheda PROFINET NET-X.

Se viene scritto il nome tramite OPDEplorer, non viene eseguito alcun controllo per quanto riguarda la sintassi del nome digitato. E' dunque necessario definire il nome del dispositivo attenendosi alle convenzioni previste dal PROFINET:

- Il nome del dispositivo non deve eccedere i 240 caratteri.
- Sono permessi i seguenti caratteri: lettere minuscole da "a" fino a "z", numeri "0" fino a "9", il trattino o il punto.
- Se una parte del nome è contenuta tra due punti, questa componente non può eccedere i 63 caratteri.
- Il nome del dispositivo non può iniziare o finire con un trattino.
- Il nome del dispositivo non può iniziare con una stringa di caratteri "port-xyz" (x, y, z = 0 to 9).
- Il nome del dispositivo non deve avere la forma di un indirizzo IP n.n.n.n (n = 0 to 255).

NB: Prestare attenzione al fatto che il carattere “\_” non è gestito!

This parameter allows to define the device name of the PROFINET NET-X board.

When the device name is written by OPDEplorer, there isn't a check about the name syntax used.

So the name must comply with the PROFINET name convention:

- The device name must not be longer than 240 characters.
- The following characters are permitted: lower-case letters "a" to "z", numbers "0" to "9", hyphen or period.
- One name component in the device name - a character string between two periods - may not be longer than 63 characters.
- The device name may not begin or end with a hyphen.
- The device name may not begin with the character string "port-xyz" (x, y, z = 0 to 9).
- The device name must not have the form of an IP address n.n.n.n (n = 0 to 255).

NB: Pay attention that the character “\_” isn't allow!

## 4.2 COMUNICAZIONE CICLICA

La comunicazione ciclica consente di scambiare alcuni dati (**massimo 10 word in ricezione e 10 word in trasmissione**) in modo veloce e frequente (da tempi ciclo di alcuni ms fino a centinaia di  $\mu$ s): I/O, diagnostica, set point, valori interni... sono chiamati "**PROCESS DATA**".

A seconda del software applicativo caricato, questi dati possono essere usati per controllare il drive solo se la connessione "Enable Fieldbus references" è abilitata: vedere la specifica documentazione dell'applicativo.

È possibile mappare gli oggetti desiderati accedendo tramite OPDExplorer al sottomenu "Profinet/Cyclic Mapping". Qui si possono definire fino a 10 oggetti del Dizionario CANopen (vedi **Par. 4.2.1**) in trasmissione e ricezione.

## CYCLIC COMMUNICATION

Cyclic communication consists of few data (**maximum 10 words in reception and 10 words in transmission**) exchanged quickly and frequently (from some ms down to hundreds  $\mu$ s cycle): I/O, diagnostic, set point, internal values... they so called "**PROCESS DATA**".

Depending on loaded application software, these data may be used for control the drive only if connection "Enable Fieldbus references" is enabled: please check for specific documentation about the application.

It's possible to map the desired objects with OPDExplorer into submenu item Profinet/Cyclic Mapping, that allow mapping up to 10 CANopen Dictionary objects (see **Par. 4.2.1**) both in transmission and reception.

| Name          | Description               |
|---------------|---------------------------|
| RX0_INDEX     | Receive Object0 Index     |
| RX0_SUB_INDEX | Receive Object0 Sub-Index |
| RX1_INDEX     | Receive Object1 Index     |
| RX1_SUB_INDEX | Receive Object1 Sub-Index |
| .....         | .....                     |
| ....          | ....                      |
| RX9_INDEX     | Receive Object9 Index     |
| RX9_SUB_INDEX | Receive Object9 Sub-Index |

TAB. 3-Mappatura ciclica in ricezione / Reception cyclic mapping

| Name          | Description                |
|---------------|----------------------------|
| TX0_INDEX     | Transmit Object0 Index     |
| TX0_SUB_INDEX | Transmit Object0 Sub-Index |
| TX1_INDEX     | Transmit Object1 Index     |
| TX1_SUB_INDEX | Transmit Object1 Sub-Index |
| .....         | .....                      |
| ....          | ....                       |
| TX9_INDEX     | Transmit Object9 Index     |
| TX9_SUB_INDEX | Transmit Object9 Sub-Index |

TAB. 4- Mappatura ciclica in trasmissione / Transmission cyclic mapping

La mappatura degli oggetti viene realizzata indicando i relativi INDEX e SUB-INDEX elencati nel Dizionario CANopen: il SUB-INDEX è 0 per gli oggetti **VAR** ed è riferito all'elemento dell'array per gli oggetti **ARRAY**. Ogni oggetto può avere una dimensione di 16 bit (WORD) o 32 bit (DOUBLE WORD), occupando 1 o 2 word. Il numero massimo di word scambiabile è 10 in RX e 10 in TX. Le direzioni di RX e TX sono intese secondo il punto di vista del drive, perciò:

- **RX** si riferisce ai dati spediti dal master allo slave (**master data output**);
- **TX** si riferisce ai dati spediti dallo slave al master (**master data input**).

Completata la mappatura di tutti gli oggetti desiderati, salvare le modifiche in EEPROM (C63=1) e riavviare il drive.

The mapping of the objects is made indicating each INDEX and SUB-INDEX listed in the CANopen Dictionary: the SUB-INDEX is 0 for the **VAR** objects and is referred to the element of the array for the **ARRAY** objects. Every mapped object can be 16 bit (WORD) or 32 bit (DOUBLE WORD) wide, filling 1 or 2 data words. The max number of data words exchanged can be 10 in RX and 10 in TX. RX and TX directions are related to the drive point of view so:

- **RX** refers to data sent by the master to the slave (**master data output**);
- **TX** refers to data sent by the slave to the master (**master data input**).

After that all desired objects are mapped, save the data in FLASH (C63=1) and switch the drive off and then on again.

Dopo aver riavviato il drive, verificare la mappatura controllando le seguenti variabili interne del sottomenu Cyclic Mapping:

After that the drive is turned on again, verify the mapping outcome by checking the internal variables of the submenu Cyclic Mapping:

| Name           | Display              | Description                                                                      |
|----------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| MAP_ERROR_CODE | Ok                   | successful configuration                                                         |
|                | OBJ_NOTFOUND         | the object listed in the following MAP_ERROR_OBJ was not found in the dictionary |
|                | OBJ_NOTMAPPABLE      | the object listed in the following MAP_ERROR_OBJ is not mappable                 |
|                | OBJ_INVDATASIZE      | the object listed in the following MAP_ERROR_OBJ has sizes exceeding long        |
|                | OBJ_NOTWRITABLE      | the object listed in the following MAP_ERROR_OBJ is not writable                 |
|                | OBJ_NOTREADABLE      | the object listed in the following MAP_ERROR_OBJ is not readable                 |
|                | MAXRX_DATA           | Too many words to read (more than 10)                                            |
|                | MAXTX_DATA           | Too many words to write (more than 10)                                           |
| MAP_ERROR_OBJ  | Mapping Error Object |                                                                                  |

#### 4.2.1 DIZIONARIO DEGLI OGGETTI CANOPEN IN SCAMBIO CICLICO

La seguente tabella mostra il Dizionario CANOpen delle variabili più rilevanti che possono essere mappate nella Process Area.

Tramite il software dell'applicativo è possibile estendere questo Dizionario.

#### DIZIONARIO OF CANOPEN OBJECTS WITH CYCLIC TRANSMISSION

The following table shows the CANOpen Dictionary of the most relevant variables that are mappable in the Process Area.

With the application software it's possible to extend the Dictionary objects.

| Index (hex) | Object | Type        | Name                        | Description                                                                  | Access          |
|-------------|--------|-------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 200F        | ARRAY  | INTEGER16   | Tab_int [128]               | Actual values of the internal words (D00...D127)                             | reading         |
| 2010        | ARRAY  | INTEGER16   | Tab_inp_dig [32]            | Actual values of the logical input's functions (I00...I31)                   | reading         |
| 2011        | ARRAY  | INTEGER16   | Tab_out_dig [64]            | Actual values of the logical output's functions (O00...O63)                  | reading         |
| 2012        | ARRAY  | INTEGER16   | Tab_osc [100]               | Actual values of the checked words (O00...O99 see in real time graph)        | reading         |
| 2013        | VAR    | UNSIGNED8   | Inp_dig_connettore          | Logical status of the 8 inputs of the terminal board (physical input status) | reading         |
| 2014        | VAR    | UNSIGNED8   | ingressi_hw                 | Logical status of the 3 inputs from the                                      | reading         |
| 2015        | VAR    | UNSIGNED8   | uscite                      | Logical status of the 4 digit outputs (physical output status)               | reading         |
| 2016        | VAR    | UNSIGNED 32 | Out_dig_appl                | Reading application outputs                                                  | reading         |
| 2017        | VAR    | UNSIGNED16  | stato                       | Variable of the drive's status                                               | reading         |
| 2018        | VAR    | UNSIGNED16  | allarmi                     | Drive alarms' status                                                         | reading         |
| 2019        | VAR    | UNSIGNED16  | abilitazione_allarmi        | Mask for enabling drive's alarms                                             | reading         |
| 201A        | VAR    | INTEGER16   | rif_fieldbus                | Speed reference in % of n <sub>MAX</sub> in 16384                            | reading/writing |
| 201B        | VAR    | INTEGER16   | limitrif_fieldbus           | torque limit in % di T <sub>nom</sub> in 4095                                | reading/writing |
| 201C        | VAR    | INTEGER16   | trif_fieldbus               | torque reference in % di T <sub>nom</sub> in 4095                            | reading/writing |
| 201D        | VAR    | INTEGER16   | theta_fieldbus              | Speed reference in electr. pulses x T <sub>pw</sub>                          | reading/writing |
| 201E        | ARRAY  | INTEGER16   | Tab_dati_applicazione [100] | Actual values of the application parameters (E00...E99)                      | reading/writing |
| 201F        | VAR    | UNSIGNED32  | Inp_dig_field               | Logical inputs function by fielbus                                           | reading/writing |
| 2020        | VAR    | UNSIGNED32  | Inp_dig                     | Actual values of the logical input's functions (I00...I31)                   | reading         |
| 2021        | VAR    | UNSIGNED32  | Out_dig                     | Actual values of the logical output's functions (O00...O63)                  | reading         |
| 2022        | VAR    | UNSIGNED16  | word_vuota                  | Unused Word                                                                  | reading/writing |
| 2023        | VAR    | UNSIGNED32  | double_vuota                | Unused Double word                                                           | reading/writing |
| 2024        | VAR    | DOMAIN      | Tab_formati_appl            | Formats of application parameters (E00...E99)                                | reading         |
| 2025        | ARRAY  | INTEGER16   | Tab_codice_allarmi [16]     | Alarms subcode                                                               | reading         |
| 2026        | VAR    | UNSIGNED32  | Quota_att                   | Actual multi-turn position                                                   | reading         |
| 2027        | ARRAY  | UNSIGNED16  | tabProcessData              | Process variable mapping                                                     | reading/writing |
| 2028        | VAR    | UNSIGNED32  | letto                       | Actual position on turn                                                      | reading         |
| 2029        | VAR    | UNSIGNED32  | letto_senza_top             | Actual incremental position on turn                                          | reading         |
| 202A        | VAR    | INTEGER16   | letto2                      | Actual second sensor position on turn                                        | reading         |
| 202B        | ARRAY  | INTEGER16   | Tab_extra_int [70]          | Actual extra internal values                                                 | reading         |
| 202C        | ARRAY  | INTEGER16   | Tab_comandi [12]            | Utilities commands (U00...U09)                                               | reading/writing |

Il contenuto di alcuni oggetti è mostrato di seguito più in dettaglio:

The content of some objects is shown more specifically below:

- Index 0x200F "Tab\_int": variabili interne (word)

- Index 0x200F "Tab\_int": internal variables (word)

| Name                | Description                                                          | UM            | Scale  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------|--------|
| FW_REV              | D00 – Software version                                               |               | 256    |
| ACTV POW            | D01 – Active power generated                                         | kW            | 16     |
| PRC_TOT_APP_SPD_REF | D02 – Speed reference before the ramps                               | % MOT_SPD_MAX | 163.84 |
| PRC_END_SPD_REF     | D03 – Speed reference after the ramps                                | % MOT_SPD_MAX | 163.84 |
| PRC_MOT_SPD         | D04 – Measured speed                                                 | % MOT_SPD_MAX | 163.84 |
| PRC_T_REF           | D05 – Torque request                                                 | % MOT_T_NOM   | 40.96  |
| PRC_IQ_REF          | D07 – Torque current request                                         | % DRV_I_NOM   | 40.96  |
| PRC_ID_REF          | D08 – Reactive current request                                       | % DRV_I_NOM   | 40.96  |
| V_REF               | D09 – Maximum voltage reference                                      | % MOT_E_NOM   | 40.96  |
| PRC_APP_T_REF       | D10 – Torque request from application                                | % MOT_T_NOM   | 40.96  |
| MOT_I               | D11 – Current module                                                 | A rms         | 16     |
| REF_FRQ_IN          | D12 – Input frequency                                                | KHz           | 16     |
| EL_FRQ              | D13 – Electric size frequencies                                      | Hz            | 16     |
| PRC_APP_FRQ_SPD_REF | D14 – Speed reference in frequency from application                  | % MOT_SPD_MAX | 163.84 |
| PRC_IQ              | D15 – Measured torque current                                        | % DRV_I_NOM   | 40.96  |
| PRC_ID              | D16 – Measured reactive current                                      | % DRV_I_NOM   | 40.96  |
| MOT_V               | D17 – Generated statoric voltage                                     | V rms         | 16     |
| PRC_MOT_V           | D18 – Generated statoric voltage                                     | % MOT_E_NOM   | 40.96  |
| MOD_INDEX           | D19 – Modulation index                                               |               | 40.96  |
| PRC_VQ_REF          | D20 – Statoric voltage reference axis Q                              | % DRV_E_NOM   | 40.96  |
| MOT_SPD             | D21 – Motor rotation speed                                           | rpm           | 1      |
| PRC_VD_REF          | D22 – Statoric voltage reference axis D                              | % DRV_E_NOM   | 40.96  |
| MOT_POS             | D23 – Current position on the turn                                   | ±16384        | 1      |
| DC_BUS              | D24 – DC Bus voltage                                                 | V             | 16     |
| DRV_TEMP            | D25 – Radiator temperature                                           | °C            | 16     |
| MOT_TEMP            | D26 – Motor temperature                                              | °C            | 16     |
| PRC_DRV_I_THERM     | D28 – Motor thermal current                                          | % soglia All  | 40.96  |
| PRC_DRV_I_MAX       | D29 – Current limit                                                  | % DRV_I_NOM   | 40.96  |
| PRC_DRV_T_MAX       | D30 – Maximum positive torque                                        | % MOT_T_NOM   | 40.96  |
| PRC_DRV_I_T_MAX     | D31 – Maximum torque from positive limit                             | % MOT_T_NOM   | 40.96  |
| PRC_APP_T_MAX       | D32 – Maximum torque from application                                | % MOT_T_NOM   | 40.96  |
| PRC_APP_SPD_REF     | D33 – Speed reference from application                               | % MOT_SPD_MAX | 163.84 |
| PRC_MOT_T           | D35 – Torque produced                                                | % MOT_T_NOM   | 40.96  |
| MOT_TURN_POS        | D36 – Absolute mechanical position on current turn                   | ±16384        | 1      |
| MOT_N_TURN          | D37 – Number of turns completed                                      |               | 1      |
| OFFSET_SINCOS_ENC   | D38 –Analogue/digital compensation term of the Sin/Cos               | impulses      | 1      |
| SENSOR_FRQ_IN       | D39 – Sensor input frequency                                         | kHz           | 16     |
| REG_CARD_TEMP       | D40 – Adjustment card temperature                                    | °C            | 16     |
| MOT_PRB_RES         | D41 – Measured motor thermal resistance                              | Ohm           | 1      |
| AI1                 | D42 – Analogue input AI1                                             | %             | 163.84 |
| AI2                 | D43 – Analogue input AI2                                             | %             | 163.84 |
| AI3                 | D44 – Analogue input AI3                                             | %             | 163.84 |
| SPD_ISR             | D45 – Speed routine duration                                         | us            | 64     |
| I_ISR               | D46 – Current routine duration                                       | us            | 64     |
| I_LOOP_BAND         | D47 – Current ring passing band                                      | Hz            | 1      |
| PRC_APP_T_MIN       | D48 – Minimum torque from the application                            | % MOT_T_NOM   | 40.96  |
| WORK_HOURS          | D49 – Working hours                                                  | hours         | 1      |
| ENC_HALL_SECTOR     | D50 – Encoder-read sensor and Hall probes                            |               | 1      |
| SENS2_SPD           | D51 – Rotation speed of sensor two                                   | rpm           | 1      |
| SENS2_TURN_POS      | D52 – Absolute mechanical position on the current turn of sensor two | ±16384        | 1      |
| SENS2_N_TURN        | D53 – Number of turns completed by sensor two                        |               | 1      |
| SENS2_FRQ_IN        | D54 – Input frequency of sensor two                                  | KHz           | 16     |
| SENS1_ZERO_TOP      | D55 – Sensor1 Top Zero                                               | impulses      | 1      |
| SENS2_ZERO_TOP      | D56 – Sensor2 Top Zero                                               | impulses      | 1      |
| SYNC_DELAY          | D57 – Synchronisation of the SYNC                                    | us            | 1      |
| PWM_SYNC_OFFSET     | D58 – PWM offset for SYNC control                                    | pulses        | 1      |
| SERIAL_NUMBER       | D59 - Drive Serial Number                                            |               | 1      |
| FLD_CARD            | D60 –Fieldbus card present                                           |               | 1      |
| APPL_REV            | D61 – Revision of the application                                    |               | 40.96  |
| HW_SENSOR2          | D63 – Decoding card Sensor 2                                         |               | 1      |
| HW_SENSOR1          | D63 – Decoding card Sensor 1                                         |               | 1      |



Con l'applicativo è possibile definire altre 64 variabili interne, dalla D64 alla D127.

With the application software is possible to define other 64 internal variables from D64 to D127.

- Index 0x2012 "Tab\_osc": variabili di monitor

- Index 0x2012 "Tab\_osc": monitor variables

| Name                | Description                               | UM            | Scale  |
|---------------------|-------------------------------------------|---------------|--------|
| ACT_POS             | O00 – Current position read by the sensor |               | 327.67 |
| ELECTRIC_POS        | O01 – Current electric power              |               | 327.67 |
| PRC_TOT_APP_SPD_REF | O02 – Speed reference before the ramps    | % MOT_SPD_MAX | 163.84 |
| PRC_END_SPD_REF     | O03 – Speed reference after the ramps     | % MOT_SPD_MAX | 163.84 |
| PRC_MOT_SPD         | O04 – Measured speed                      | % MOT_SPD_MAX | 163.84 |
| PRC_T_REF           | O05 – Torque request                      | % MOT_T_NOM   | 40.96  |
| PRC_IQ_REF          | O07 – Torque current request              | % DRV_I_NOM   | 40.96  |
| PRC_ID_REF          | O08 – Reactive current request            | % DRV_I_NOM   | 40.96  |
| PRC_V_REF           | O09 – Maximum voltage reference           | % MOT_E_NOM   | 40.96  |
| ALARMS              | O10 – Active alarms                       |               | 1      |
| PRC_MOT_I           | O11 – Current module                      | % DRV_I_NOM   | 40.96  |
| ZERO_TOP            | O12 – Zero top                            | pulses        | 1      |
| PRC_IU              | O13 – Phase current U                     | % DRV_I_MAX   | 40.96  |
| INPUTS              | O14 – Physical input                      |               | 1      |
| PRC_IQ              | O15 – Measured torque current             | % DRV_I_NOM   | 40.96  |
| PRC_ID              | O16 – Measured reactive current           | % DRV_I_NOM   | 40.96  |
| TU                  | O17 – Duty cycle phase U                  |               | 327.67 |
| PRC_MOT_V           | O18 – Generated statoric voltage          | % MOT_E_NOM   | 40.96  |
| MOD_INDEX           | O19 – Modulation index                    |               | 40.96  |
| PRC_VQ_REF          | O20 – Statoric voltage reference axis Q   | % DRV_E_NOM   | 40.96  |
| PRC_POWER           | O21 – Supplied power                      | %MOT_POW_NOM  | 40.96  |
| PRC_VD_REF          | O22 – Statoric voltage reference axis D   | % DRV_E_NOM   | 40.96  |
| PRC_T_OUT           | O23 – Supplied torque                     | % MOT_T_NOM   | 40.96  |
| PRC_DC_BUS          | O24 – DC Bus voltage                      | %900V         | 40.96  |
| PRC_DRV_TEMP        | O25 – Radiator temperature                | %37.6°        | 40.96  |
| PRC_MOT_TEMP        | O26 – Motor temperature                   | % 80°         | 40.96  |
| PRC_DRV_I_THERM     | O28 – Motor thermal current               | % soglia All  | 40.96  |
| PRC_DRV_I_MAX       | O29 – Current limit                       | % DRV_I_NOM   | 40.96  |
| PRC_DRV_T_MAX       | O30 – Maximum torque                      | % MOT_T_NOM   | 40.96  |
| PRC_DRV_T_MIN       | O31 – Minimum torque                      | % MOT_T_NOM   | 40.96  |
| OUTPUTS             | O32 – physical outputs                    |               | 1      |
| PRC_IV              | O34 – Phase current V                     | % DRV_I_MAX   | 40.96  |
| PRC_IW              | O35 – Phase current W                     | % DRV_I_MAX   | 40.96  |
| ALFA_FI             | O36 – Electric angle                      |               | 327.67 |

| Name             | Description                                               | UM                | Scale  |
|------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------|--------|
| AI1              | O37 – AI1                                                 |                   | 163.84 |
| AI2              | O38 – AI2                                                 |                   | 163.84 |
| AI3              | O39 – AI3                                                 |                   | 163.84 |
| SYS_SPD_PERC_REF | O41 – Speed reference from application                    | % MOT_SPD_MAX     | 163.84 |
| SYS_T_PERC_REF   | O42 – Torque reference from application                   | % MOT_T_NOM       | 40.96  |
| SYS_T_MAX        | O43 – Maximum torque limit from application               | % MOT_T_NOM       | 40.96  |
| SYS_SPD_REF_PULS | O44 – Speed reference as impulses from the application    |                   | 1      |
| SYS_POS_REF_PULS | O45 – Position reference as impulses from the application |                   | 1      |
| RES_AMPLITUDE    | O46 – Resolver retroaction amplitude                      |                   | 1      |
| RES_SIN          | O47 – Resolver sine/absolute sin cos                      |                   | 1      |
| RES_COS          | O48 – Resolver cosine /absolute sin cos                   |                   | 40.96  |
| PRC_MOT_SPD      | O49 – Unfiltered measured speed                           | % MOT_SPD_MAX     | 163.84 |
| PULSES_RD        | O50 – Delta impulses read at frequency input              |                   | 1      |
| MEM_POS_LSW      | O51 – Overlapping space ring memory (lsw)                 | electric impulses | 1      |
| MEM_POS_MSW      | O52 – Overlapping space ring memory (msw)                 |                   | 1      |
| INCR_SIN         | O53 – Sine in the incremental sin cos                     |                   | 1      |
| INCR_COS         | O54 – Cosine in the incremental sin cos                   |                   | 1      |
| INIT_RESET       | O55 – Initial reset cycle                                 |                   | 1      |
| PTM_TH_PRB       | O56 – Motor thermal Pellet                                |                   | 40.96  |
| PTR_TH_PRB       | O57 – Radiator thermal Pellet                             |                   | 40.96  |
| SENS_PULSES_RD   | O58 – Delta impulses read by the sensor                   |                   | 1      |
| PRC_SENS2_SPD    | O59 – Unfiltered measured speed according to sensor       | % MOT_SPD_MAX     | 163.84 |
| ACT_SENS2_POS    | O60 – Current position read by the second sensor          |                   | 327.67 |
| SENS2_SIN        | O61 – Sensor two sine                                     |                   | 1      |

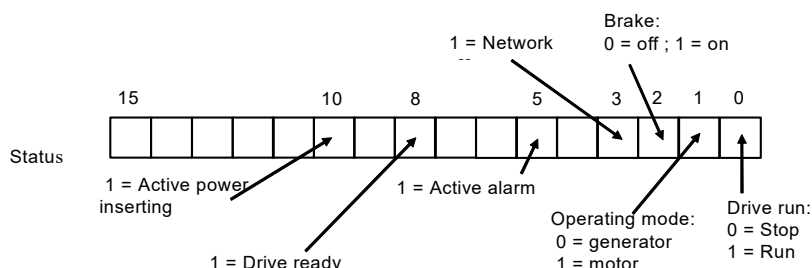
|            |                                                 |             |       |
|------------|-------------------------------------------------|-------------|-------|
| SENS2_COS  | O62 – Sensor two cosine                         |             | 1     |
| SYNC_DELAY | O63 – Delay in receiving SYNC                   |             | 1     |
| SYS_T_MIN  | O64 – Minimum torque limit from the application | % MOT_T_NOM | 40.96 |
| BRAKE_EN   | O65 – Energy dissipated while braking           |             | 1     |

Con l'applicativo è possibile definire altre 32 variabili di monitor, dalla O68 alla O99.

- Index 0x2017: variabile di stato del convertitore con il seguente significato

With the application software it's possible to define other 32 monitor variables from O68 to O99.

- Index 0x2017: a converter status variable is available with the following meaning



- Index 0x2018: indica lo stato, bit per bit, degli allarmi del drive (e.g. A8 è associato al bit 8).
- Index 0x2019: è la maschera di abilitazione degli allarmi, anch'essa bit per bit.
- Index 0x201A: "f\_fieldbus" = speed reference come percentuale della velocità massima impostata. La base di rappresentazione è 16384: cioè 16384 equivale al 100%.
- Index 0x201D: "theta\_fieldbus" = speed reference come impulsi su periodo di PWM, considerando che ci sono 65536 impulsi per giro.
- Index 0x201C: trif\_fieldbus = torque reference come percentuale della coppia nominale del motore. La base di rappresentazione è 4095: cioè 4095 equivale al 100%.
- Index 0x201A: limit\_fieldbus = torque limit come percentuale della coppia nominale del motore (che sarà un'alternativa agli altri limiti esistenti, tra cui vincerà il più restrittivo. La base di rappresentazione è 4095: cioè 4095 equivale al 100%.

- Index 0x2018: shows the status, bit per bit, of the converter alarms (e.g. A8 is associated with bit 8).
- Index 0x2019: is the alarm enabling mask, also here the meaning is bit per bit.
- Index 0x201A: "f\_fieldbus" = speed reference as a percentage of the maximum set speed. The representation basis is 16384: therefore 16384 equals 100%.
- Index 0x201D: "theta\_fieldbus" = speed reference as impulses per PWM period, considering that there are 65536 impulses on the turn.
- Index 0x201C: trif\_fieldbus = torque reference as percentage of the nominal motor torque. The representation basis is 4095: therefore 4095 equals 100%.
- Index 0x201A: limit\_fieldbus = torque limit as percentage of the nominal motor torque (which will be an alternative to the other existing limits, the most restrictive applies). The representation basis is 4095: therefore 4095 equals 100%.

## 4.2.2 ESEMPIO DI CONFIGURAZIONE

Supponiamo che il drive debba ricevere nelle prime 2 word la funzione di comando dei logic input e nella terza word il riferimento di velocità; inoltre deve trasmettere nelle prime 2 word lo stato dei logic output e nella terza word la velocità attuale. Per ottenere quanto elencato si deve impostare:

|               |      |                              |
|---------------|------|------------------------------|
| RX0_INDEX     | 201F | input logic function writing |
| RX0_SUB_INDEX | 0    |                              |
| RX1_INDEX     | 201A | speed reference writing      |
| RX1_SUB_INDEX | 0    |                              |

Mentre la comunicazione ciclica è attiva, si possono monitorare i dati in scambio consultando il sottomenu **Profinet\Cyclic Data Exchange** dell'OPDExplorer.

## CONFIGURATION EXAMPLE

Suppose we want that drive receive in the first 2 words the logic input function command and in the third word the speed reference; we also want transmit to the master in the first 2 words the logic output function status and in the third word the current speed. To obtain this, it's necessary to set:

|               |      |                               |
|---------------|------|-------------------------------|
| TX0_INDEX     | 2021 | output logic function reading |
| TX0_SUB_INDEX | 0    |                               |
| TX1_INDEX     | 2012 | current speed reading         |
| TX1_SUB_INDEX | 4    |                               |

While cyclic communication is running, it's possible to monitor the exchanged data using OPDExplorer submenu item **Profinet\Cyclic Data Exchange**.

## 4.3 COMUNICAZIONE ACICLICA

In aggiunta allo scambio dati ciclico degli I/O, il PROFINET permette anche una comunicazione aciclica tra il master e gli slave attraverso dei **servizi di Record-Data in lettura e scrittura**.

L'accesso al Record-Data del drive, nel quale vengono scritti e/o letti i valori dei parametri di interesse, avviene attraverso una richiesta Modbus inviata via Profinet (client) al drive (server). Si accede al server Modbus del drive scrivendo le richieste nel registro con indice **502 (0x1F6)**, che è anche il numero della porta TCP/IP usata dal protocollo Modbus/TCP (**i dati scambiati devono essere codificati come in Modbus/RTU**).

Il controllore PNIO può scrivere nel Record-Data un **Modbus/RTU ADU** (Application Data Unit) composto da **Node Address + PDU**.

Il Node Address è lo stesso usato per la comunicazione RS485 (parametro P92).

Il PDU (Process Data Unit) è composto da un **Modbus Function Code** e dai relativi **Dati**.

Dopo la ricezione, la richiesta Modbus viene processata dal server Modbus che risponde alla richiesta in formato Modbus.

A questo punto il controllore PNIO inizia la lettura del Record-Data finché i dati di risposta non saranno nel formato aspettato dal Modbus/RTU.

In questo modo il master PROFINET può accedere a tutti i dati dell'OPDE/OPDEplus tramite il Modbus (esattamente come l'OPDEplorer), in particolar modo ai Parametri (Pxxx) e alle connessioni (Cxxx) che non possono essere mappate nello scambio ciclico.

Per avere informazioni più esaustive sulle funzioni supportate dal Modbus e sugli indirizzi associati alla configurazione dell'OPDE/OPDEplus e ai dati in tempo reale, fare riferimento all'apposito manuale "Modbus Protocol User Manual" disponibile nel sito web BDF Digital.

## ACYCLIC COMMUNICATION

In addition to the cyclic I/O data exchange, PROFINET allows also an acyclic communication from master to slaves using **Record-Data Read and Write services**.

The Record-Data access, in which are read and/or write the parameters value, is made by a Modbus request via Profinet (client) to the drive (server). These requests are sent writing in the index **502 (0x1F6)**; this index was chosen intentionally equal to the TCP/IP port used by Modbus/TCP servers because the **data exchanged has to be coded like in Modbus/RTU**.

The PNIO controller can write in the Record-Data a **Modbus/RTU ADU** (Application Data Unit) composed by **Node Address + PDU**.

The Node Address is the same used for RS485 communication (parameter P92).

The PDU (Process Data Unit) is composed by **Modbus Function Code** and related **Data**.

After receiving, the Modbus request is processed by the Modbus server that reply in Modbus format. The PNIO controller can then issue Record-Data reads till it found the reply data that will be in the format expected by Modbus/RTU.

Using this the PROFINET master can access to all the OPDE/OPDEplus data accessible by Modbus (exactly like OPDEplorer) and especially to the Parameters (Pxxx) and Connections (Cxx) that can't be mapped to cyclic data exchange.

For exhaustive information about supported Modbus Function Codes and the addresses of Modbus registers and coils associated to the OPDE/OPDEplus configuration and run-time data, please refer to the "Modbus Protocol User Manual" available for download from BDF Digital website.

#### 4.3.1 DIZIONARIO DEGLI OGGETTI CANOPEN IN SCAMBIO ACICLICO

La seguente tabella mostra il Dizionario degli oggetti Modbus che si possono mappare in scambio aciclico.

#### DICTIONARY OF CANOPEN OBJECTS WITH ACYCLIC TRANSMISSION

The following table shows the Modbus objects available for the acyclic transmission.

| HEX - DEC Initial address | Type        | Maximum number of registers (DEC) | Type of access Modbus function          | Description                                           | Kaypad display |
|---------------------------|-------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------|
| 0x0000 - 0                | INT16       | 200                               | Reading (0x03)<br>Writing (0x10 o 0x06) | Table of parameters (P00 - P199)                      | PAR (P.)       |
| 0x00C8 - 200              | INT16       | 100                               | Reading (0x03)<br>Writing (0x10 o 0x06) | Table of connections (C00 - C99)                      | CON (C.)       |
| 0x012C - 300              | INT16/INT32 | 100                               | Reading (0x03)<br>Writing (0x10 o 0x06) | Table of application parameters (E00 - E99)           | APP (E.)       |
| 0x2000 - 8192             | INT16/INT32 | 500                               | Reading (0x03)<br>Writing (0x10 o 0x06) | Table of expanded application parameters (E100 -E600) | APP (E.)       |
| 0x0380 - 896              | INT16       | 128                               | Reading (0x03)                          | Table of internal values (D00 - D127)                 | INT (d.)       |
| 0x0200 - 512              | UINT16      | 1                                 | Reading (0x03)                          | Drive state                                           |                |
| 0x0202 - 514              | UINT16      | 1                                 | Reading (0x03)                          | Drive alarms                                          | ALL (A.)       |
| 0x0203 - 515              | UINT16      | 1                                 | Reading (0x03)<br>Writing (0x10 o 0x06) | Alarm enabling                                        | ALL (A.)       |
| 0x02C0 - 704              | UINT16      | 1                                 | Reading (0x03)<br>Writing (0x10 o 0x06) | Speed reference from fieldbus                         |                |
| 0x02C1 - 705              | UINT16      | 1                                 | Reading (0x03)<br>Writing (0x10 o 0x06) | Torque limit from fieldbus                            |                |
| 0x02C2 - 706              | UINT16      | 1                                 | Reading (0x03)<br>Writing (0x10 o 0x06) | Torque reference from fieldbus                        |                |
| 0x02C3 - 707              | UINT32      | 1                                 | Reading (0x03)                          | Mechanical position read                              |                |
| 0x0300 - 768              | UINT32      | 2                                 | Reading (0x03)                          | Logic functions of digital input                      | InP (I.)       |
| 0x0360 - 864              | UINT32      | 2                                 | Reading (0x03)<br>Writing (0x10 o 0x06) | Logic functions of digital input from serial c.       |                |
| 0x0320 - 800              | UINT32      | 2                                 | Reading (0x03)                          | Logical functions of standard digital outputs         | Out (o.)       |
| 0x0340 - 832              | UINT32      | 2                                 | Reading (0x03)                          | Logic functions of application digital output         |                |
| 0x052C - 1324             | UINT16      | 800                               | Reading (0x03)                          | Table of parameters formats                           |                |
| 0x084C - 2124             | UINT16      | 400                               | Reading (0x03)                          | Table of connections formats                          |                |
| 0x0C00 - 3072             | UINT16      | 128                               | Reading (0x03)                          | Table of monitor and analog outputs values            |                |
| 0x0D00 - 3328             | UINT16      | 500                               | Reading (0x03)                          | Table of application parameters formats               |                |
| 0x09DC - 2524             | UINT16      | 128                               | Reading (0x03)                          | Table of internal values formats                      |                |

### 4.3.2 ESEMPIO DI COMUNICAZIONE ACICLICA

Se il master PROFINET scrive nel Record-Data 502 i seguenti 6 byte:

|      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|
| 0x01 | 0x03 | 0x01 | 0x08 | 0x00 | 0x01 |
|------|------|------|------|------|------|

La risposta in ricezione dal Record-Data 502 sarà composta dai seguenti 5 byte:

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 0x01 | 0x03 | 0x02 | 0x00 | 0x05 |
|------|------|------|------|------|

La richiesta Modbus al nodo 0x01 è un Read Holding Registers (0x03) partendo dall'indirizzo di registro 0x0108 e coinvolge un solo registro (0x0001).  
La risposta Modbus arriva dal nodo 0x01 per una richiesta del Read Hold Register (0x03) con una lunghezza totale del dato di 0x02 bytes (1 registro) che sono 0x0005.

Quindi il registro 0x0108 (264) è uguale a 5: non sorprende come 264 sia l'indirizzo della connessione C64 e il valore 5 abilita la gestione del PROFINET.

### ACYCLIC COMMUNICATION EXAMPLE

If the PROFINET master write into Record-Data 502 the following 6 bytes:

The reply readed back from Record-Data 502 will be the following 5 bytes:

The Modbus request to the node 0x01 is a Read Holding Registers (0x03) starting from register address 0x0108 and involving just one register (0x0001).  
The Modbus reply comes from node 0x01 for a Read Hold Register (0x03) request with a total data lenght of 0x02 bytes (1 register) that are 0x0005.

So, the register 0x0108 (264) is equal to 5: that's not surprising as 264 is the address of Connection C64 and value 5, as we see before, is enabling the PROFINET management.

## 4.4 FILE DESCRITTIVO DEL DISPOSITIVO PROFINET

I GSDML sono file .XML che specificano le proprietà dei dispositivi slave per il master PROFINET.

Il file, scaricabile dal sito web di BDF Digital, deve essere inserito nell'apposita cartella specificata dal master oppure importato tramite il tool di configurazione del master stesso (fare riferimento alla documentazione del master per sapere come estendere il catalogo con un file GSDML).

**Il convertitore OPDE/OPDEplus è uno slave PROFINET modulare, classificato come un generico dispositivo I/O:**

questo garantisce compatibilità con molti controllori PNIO senza la necessità di dispositivi di supporto.

I dispositivi PROFINET modulari hanno degli slot (MODULI) che possono essere popolati con differenti tipi di sotto-slot (SUBMODULI), potendo essere così configurati per diverse funzioni.

In particolare, i convertitori OPDE PLUS sono definiti come **dispositivi RT e IRT con 3 moduli**:

0. MAIN module
1. INPUTS module
2. OUTPUTS module

Il MAIN module (0) contiene 3 sotto moduli standard per dispositivi I&M (Identification and Maintenance) aventi dati e stato sul dispositivo e sulle porte di connessione.

Gli INPUTS module (1) devono essere popolati con 1 sotto modulo che può essere scelto tra una collezione di dati INPUT con differenti dimensioni, da 1 a 10 word.

Gli OUTPUTS module (1) devono essere popolati con 1 sotto modulo che può essere scelto tra una collezione di dati OUTPUT con differenti dimensioni, da 1 a 10 word.

Input e Output sono relativi al punto di vista del controllore PNIO, quindi gli input sono spediti dallo slave al master e gli output dal master allo slave.

**Affinchè venga accettata la CR (Communication Relation) dei dati ciclici degli OPDE/OPDEplus, è necessario che nei moduli del controllore PNIO la dimensione dei dati in input sia la stessa dei dati in output. Inoltre, la dimensione dei dati configurati nei moduli del controllore PNIO deve coincidere con quella dei dati configurati nell'OPDE/OPDEplus all'interno del Cyclic Mapping.**

Il tool di configurazione del controllore PNIO permette anche di impostare il nome del dispositivo e l'indirizzo IP (servizi DCP). Il master PROFINET utilizza il nome e l'IP per identificare il dispositivo in modo univoco all'interno della rete e per stabilirci l'AR (Application Relation), perciò il nome di default ("tps1" o "netx") e l'IP di default ("192.168.0.1") dell'OPDE/OPDEplus devono essere adeguatamente modificati.

## DESCRIPTION FILE OF THE PROFINET DEVICE

The GSDML are .XML files that specify the properties of the slave device for the PROFINET master.

The file can be downloaded from the BDF Digital website. It should be placed in the directory specified by the master or imported into the master network configuration tool (please refer to the master documentation about how extend the device catalog with custom GSDML files).

**The OPDE/OPDEplus converter is a modular PROFINET slave, classified as a generic I/O Device:**

this allow an extended compatibility with most PNIO controllers and require no specific device profile support.

Modular PROFINET devices have slots (MODULES) that can be populated with different kind of sub-slot (SUBMODULES) and so can be configured for different functions.

Specifically, the OPDE PLUS converter is defined as a **RT and IRT capable device with 3 modules**:

0. MAIN module
1. INPUTS module
2. OUTPUTS module

The MAIN module (0) contains 3 standard sub-modules for device I&M (Identification and Maintenance) with data and status about the device and link ports.

The INPUTS module (1) must be populated with 1 sub-module that can be choosed among a collection of different sized data INPUT, from 1 up to 10 words.

The OUTPUTS module (2) must be populated with 1 sub-module that can be choosed among a collection of different sized data OUTPUT, from 1 up to 10 words.

Input and Output are related to PNIO controller point of view, so input is data send by the slave to the master and output is data send by the master to the slave.

**In order to accept the CR (Communication Relation) for OPDE/OPDEplus cyclic data, the size of input data configured into the modules in PNIO controller has to match the size of output data. Moreover, the data size configured into the modules in PNIO controller has to match to the size of data configured into OPDE/OPDEplus by Cyclic Mapping.**

PNIO controller network configuration tool allow also for setting the device name and IP address (by DCP services). The PROFINET master uses device name and IP address to univocally identify the devices connected to the network and to establish AR (Application Relation) to them so the default name ("tps1" o "netx") and IP address (192.168.0.1) of OPDE/OPDEplus have to be changed properly.

Prestare attenzione al fatto che **il nome del dispositivo assegnato dal master via DCP può essere memorizzato permanentemente nell'OPDE/OPDEplus, mentre l'IP viene sovrascritto ad ogni riavvio o reset, perciò deve essere scritto anche nella configurazione dell'OPDE/OPDEplus tramite l'OPDEplorer** (fare riferimento al capitolo "Configurazione del drive").

Please notice that while the **device name assigned by master via DCP can be permanently stored by OPDE/OPDEplus**, the IP address will be over-written at next power-up or reset so **the IP address assigned into the network configurator have to be also setted into OPDE/OPDEplus configuration by OPDEplorer** (see "Drive Configuration" chapter).

## 4.5 ALLARMI

L'OPDE/OPDEplus ha un registro dello stato di allarme (che dipende dalle condizioni di lavoro interne e esterne) e un registro di maschera degli allarmi (che può essere configurato). Entrambi hanno una dimensione di 16 bit e ciascun bit è correlato ad una famiglia di allarme del convertitore (da A.0 a A.15).

Ciascuna famiglia di allarme, poi, può avere un sotto-codice di allarme che definisce più in dettaglio la causa dell'allarme stesso. Tutti questi registri d'allarme sono accessibili tramite il Modbus e gli oggetti CANopen (che possono essere mappati per lo scambio ciclico).

Ciò significa che il controllore PNIO (master PROFINET) può gestire lo stato d'allarme degli OPDE/OPDEplus sia tramite comunicazione ciclica che aciclica. In ogni caso il PROFINET permette una gestione più efficiente degli allarmi provenienti dagli slave. La segnalazione d'allarme viene presa in carico automaticamente dal PROFINET nel frame degli I/O ciclico, perciò il controllore PNIO può notificarlo immediatamente.

**Ogni volta che lo stato d'allarme degli OPDE/OPDEplus cambia e che l'allarme non è mascherato, il modulo PROFINET consegna un "alarms update" al master.**

Da tenere in considerazione che ciò accade sia quando un nuovo allarme si attiva, sia quando un allarme viene resettato.

Tutte le informazioni di rilievo sullo stato d'allarme vengono inviate in dettaglio al master tramite 19 word:

## ALARMS

OPDE/OPDEplus has an active alarms status register (that depend on internal and external working conditions) and an alarms mask register (that can be configured). Both register are 16bit wide and each bit is related to a main converter alarm (from A.0 to A.15).

Each converter main alarm can have sub-alarm codes that specify more detailed the kind or source of the alarm. All these alarm related registers can be accessed by Modbus and by CANopen objects (that can also be mapped to cyclic data exchange).

PNIO controller (PROFINET master) could then manage OPDE/OPDEplus alarm status both by cyclic and/or acyclic communication. PROFINET anyway provide a more efficient way to handle alarms from slaves.

Alarms signalling is automatically carried by PROFINET into the cyclic I/O frame, so the PNIO controller can be immediately notified.

**Every time that the OPDE/OPDEplus active alarms status changes, and the alarms mask don't hide it, the PROFINET module issues an "alarms update" to the connected master.**

Notice that this happen both when a new alarm arises and also when the alarm is resettet.

All the relevant informations about alarm status is also sent to the master, that will receive 19 words of alarm data details:

| Alarm data word | Content                      |
|-----------------|------------------------------|
| 0               | details struct code (0x0000) |
| 1               | alarm mask register          |
| 2               | active alarms register       |
| 3               | alarm A.0 subcode            |
| 4               | alarm A.1 subcode            |
| ...             | ...                          |
| 17              | alarm A.14 subcode           |
| 18              | alarm A.15 subcode           |



## 4.6 MODBUS/TCP

Il PROFINET ha la caratteristica non comune di permettere che il normale traffico di rete sia gestito nella stessa connessione del traffico del fieldbus. Questo è permesso da tecniche hw e sw di assegnazione delle priorità, che garantiscono ai pacchetti real-time di essere scambiati con i relativi tempi ciclo, mentre quelli non real-time vengono scambiati con la rimanente banda.

Il modulo PROFINET predispone questa funzione implementando il server Modbus/TCP. In questo modo l'OPDE/OPDEplus sarà accessibile non solo dai protocolli di comunicazione ciclici e aciclici del PROFINET, ma allo stesso tempo, anche dai client Modbus/TCP. I server Modbus/TCP rispondono allo stesso indirizzo IP assegnato allo slave PROFINET (vedere il capitolo Configurazione del Drive) e la **porta 502 (0x1F6)**: questa è la porta standard registrata per il Modbus/TCP.

Il server **può gestire simultaneamente fino a 8 connessioni, cioè fino a 8 client Modbus/TCP** (in aggiunta alle connessioni AR e CR stabilite con il master PROFINET).

Il protocollo Modbus/TCP è molto simile al Modbus/RTU che gira su seriale.

Il server Modbus/TCP accetta pacchetti chiamati **ADU** (Application Data Unit) composti da un **MBAP header** e un **PDU**. I pacchetti di risposta hanno la stessa struttura. Il MBAP header (ModBus Application Protocol) è lungo 7 byte ed ha i seguenti campi:

| Transaction Identifier<br>(2 bytes)                                                                              |     | Protocol Identifier<br>(2 bytes)                                                    |     | Length<br>(2 bytes)                                                                                              |     | Unit Identifier<br>(1 byte)                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                | 2   | 3                                                                                   | 4   | 5                                                                                                                | 6   | 7                                                                                              |
| high                                                                                                             | low | high                                                                                | low | high                                                                                                             | low |                                                                                                |
| identifies a MODBUS request/response transaction, initialized by client on request and copied by server on reply |     | 0 = MODBUS protocol, initialized by client on request and copied by server on reply |     | number of following bytes (Unit Identifier and PDU), initialized by client on request and by the server on reply |     | identification of remote slave, initialized by client on request and copied by server on reply |

La Unit Identifier è la stessa usata per la comunicazione RS485 (parametro P92).

Il PDU (Process Data Unit) è composto dal Modbus Function Code e dai relativi dati. Prestare attenzione che nel Modbus/TCP non c'è il campo CRC in ADU perché l'integrità del frame è già garantita dal CRC32 presente nel frame TCP/IP.

Dopo la ricezione, la richiesta Modbus viene analizzata dal convertitore e, se pronto, predispone una risposta al client.

Per avere informazioni più esaustive sulle funzioni supportate dal Modbus e sugli indirizzi associati alla configurazione dell'OPDE/OPDEplus e ai dati in tempo

## MODBUS/TCP

PROFINET has the uncommon feature to allow normal network traffic to be carried in the same link with fieldbus related traffic. This is due to a set of hw and sw prioritizing techniques that grant the real-time packets to be exchanged within the expected cycle time-bounds while the non real-time packets share the remaining bandwidth.

The PROFINET module exploits this feature implementing a Modbus/TCP server.

In this way the OPDE/OPDEplus will be accessible not only by PROFINET cyclic and acyclic communication protocols but also, at the same time, by a number of Modbus/TCP clients.

The Modbus/TCP server respond to the same IP address assigned to PROFINET slave (see Drive Configuration chapter) and **port 502 (0x1F6)**: that's the standard registered port for Modbus/TCP.

Up to 8 simultaneous sockets can be managed by the server so **up to 8 Modbus/TCP clients can be connected at same time** (that's in addition to AR and CR links established with a PROFINET master).

The Modbus/TCP protocol is very similar to Modbus/RTU over serial line.

Modbus/TCP server accepts command packets called **ADU** (Application Data Unit) composed by an **MBAP header** and a **PDU**, reply packets have the same structure.

The MBAP (ModBus Application Protocol) header is 7 bytes long and has the following fields:

The Unit Identifier is the same used for RS485 communication (parameter P92).

The PDU (Process Data Unit) is composed by Modbus Function Code and related Data. Please notice that in Modbus/TCP there is no CRC field in ADU because the frame integrity is already guaranteed by the CRC32 present in the TCP/IP frame.

After receiving the Modbus request is analyzed by converter and a reply (if any) is prepared and sent back to the client.

For exhaustive information about supported Modbus Function Codes and the addresses of Modbus registers and coils associated to the OPDE/OPDEplus configuration and run-



reale, fare riferimento all'apposito manuale "Modbus Protocol User Manual" disponibile nel sito web BDF Digital.

Tutti i parametri e i dati accessibili tramite Modbus/RTU su seriale sono anche accessibili tramite il Modbus/TCP: questo significa che anche l'OPDEplorer può comunicare tramite LAN, col vantaggio della maggiore velocità della linea Ethernet.

time data, please refer to the Modbus Protocol User Manual available for download from BDF Digital website.

All parameters and data accessible by Modbus/RTU over serial line is also accessible by Modbus/TCP: this means that also OPDEplorer can be used over the LAN, taking advantage of the bigger speed of Ethernet bus.

#### 4.6.1 LIMITAZIONI

Nonostante le grandi capacità del protocollo Modbus/TCP, l'attuale implementazione nel modulo PROFINET ha alcune limitazioni se confrontato con il Modbus/RTU disponibile con l'interfaccia RS485.

1. I server Modbus/TCP sono raggiungibili solo quando il modulo PROFINET è attivo e connesso con il controller PNIO; questo significa che i parametri relativi al fieldbus devono essere comunque impostati via keypad o linea seriale RS485 (C64, l'indirizzo IP e anche la mappatura ciclica deve avere una configurazione valida).
2. Il modulo PROFINET TPS-1 dispone del Modbus/TCP solo OVER PROFINET, mentre il modulo PROFINET NET-X dispone del Modbus/TCP solo sulla terza porta di rete.
3. Il modulo PROFINET TPS-1 non permette l'aggiornamento del firmware/applicativo del drive, mentre il modulo PROFINET NET-X permette l'aggiornamento dell'applicativo.
4. Il modulo PROFINET TPS-1 non permette la scrittura del nome del dispositivo, mentre il modulo PROFINET NET-X ne permette la scrittura tramite l'OPDEplorer.

#### LIMITATIONS

Despite the great capabilities of Modbus/TCP protocol the current implementation in the PROFINET module has some limitations compared to Modbus/RTU natively available on RS485 interface.

1. The Modbus/TCP server is reachable only when the PROFINET module is up and connected with the PNIO controller; this means that fieldbus related parameters has to be already setted (C64, the IP address/mask and also the Cyclic Mapping have to be a valid configuration) via built-in keypad or RS485 serial line.
2. The TPS-1 PROFINET module has the Modbus/TCP only OVER PROFINET, instead the NET-X PROFINET module has the Modbus/TCP available only in the third ethernet port.
3. The TPS-1 PROFINET module doesn't permit the upgrade of firmware/application of the drive, instead the NET-X PROFINET module permit the upgrade of the application of the drive.
4. The TPS-1 PROFINET module doesn't permit the writing of the device name, instead the NET-X PROFINET module permit it by OPDEplorer.





---

Via dell'Oreficeria, 41  
36100 Vicenza - Italy  
Tel +39 0444 343555  
Fax +39 0444 343509  
[www.bdfdigital.com](http://www.bdfdigital.com)