

Power Conversion Unit GE

Commissioning



INDEX

1	INTRODUZIONE.....	2
	INTRODUCTION	2
1.1	DESCRIZIONE GENERALE	2
	GENERAL DESCRIPTION	2
2	COLLEGAMENTO ALL'IMPIANTO.....	2
	CONNECTION TO THE.....	2
	SYSTEM.....	2
3	CONNESSIONE DI AFE E INVERTER AL SUPERVISORE OPDEXPLORER	3
	AFE AND INVERTER CONNECTION	3
	TO THE SUPERVISOR	3
	OPDEXPLORER	3
4	AVVIO DELL'AFE	4
	AFE START-UP	4
4.1	TUNING DEI SEGNALI DI SINCRONISMO	4
	SYNCHRONISM SIGNALS	4
	TUNING.....	4
5	AVVIO DELL'INVERTER	5
	INVERTER START-UP	5
5.1	MOTORE IM NON RETROAZIONATO	5
	IM MOTOR WITHOUT.....	5
	FEEDBACK	5
5.2	MOTORE IM RETROAZIONATO.....	8
	IM MOTOR WITH FEEDBACK.....	8
5.3	MOTORE PMSM NON RETROAZIONATO	12
	PMSM MOTOR WITHOUT	12
	FEEDBACK	12
5.4	MOTORE PMSM.....	15
	RETROAZIONATO.....	15
	PMSM MOTOR WITH	15
	FEEDBACK	15
6	CONFIGURAZIONE DEL FIELDBUS	19
	FIELDBUS	19
	CONFIGURATION.....	19
6.1	CANOPEN.....	19
	CANOPEN	19
6.2	PROFINET	20
	PROFINET	20
6.3	ETHERCAT	25
	ETHERCAT.....	25

1 INTRODUZIONE

Gentile cliente,
grazie per la fiducia accordataci nell'acquisto della nuova gamma **"GE Power Unit"**.
Ci auguriamo che il prodotto soddisfi pienamente le Vostre aspettative attuali e future.
Il nostro personale tecnico è a vostra disposizione per ogni ulteriore informazione.

1.1 DESCRIZIONE GENERALE

I prodotti GE Power Unit (taglie disponibili 15kW ÷ 100kW) sono dei sistemi di conversione dell'energia dedicati agli impianti con macchina rotante.

I GE Power Unit sono composti da un convertitore rigenerativo AFE, che gestisce lo scambio di energia con la rete, e da un Inverter connesso al motore (sincrono oppure IM).

I GE Power Unit dunque sono in grado di rigenerare, verso la rete di alimentazione, l'energia meccanica fornita al motore dal sistema.

Questa nuova gamma è stata sviluppata in modo da:

- arrivare alla potenza di 100kW;
- essere compatta;
- essere efficiente;
- essere alimentata direttamente dalla linea trifase;
- supportare un'ampia gamma di bus di campo (CANopen, Profibus, EtherCAT e PROFINET).

Questo manuale tecnico è destinato esclusivamente agli operatori autorizzati e fornisce tutte le informazioni necessarie all'avvio e alla messa in funzione dei prodotti **GE Power Unit**.

INTRODUCTION

Dear Customer,
Thank you for the trust you have placed in us by purchasing our new series of **"GE Power Unit"**.
We hope that this product meets all your present and future expectations.
Our technical staff is at your disposal for any further information.

GENERAL DESCRIPTION

The GE Power Unit (available sizes 15kW ÷ 100kW) are energy conversion systems dedicated to plants with rotating machines.

The GE Power Units are composed of a regenerative converter AFE, which manages the exchange of energy with the grid, and an Inverter connected to the motor (synchronous or IM).

So the GE Power Unit are able to regenerate, towards the main supply grid, the mechanical energy given to the motor by the system.

This new series was developed in order to:

- power up to 100kW;
- to be compact;
- to be efficient;
- to be supplied directly by a three-phase supply voltage;
- support a wide range of fieldbus (CANopen, Profibus, EtherCAT, and PROFINET).

This technical manual is intended only for authorized operators and provides all the information needed to startup and commissioning **GE Power Unit** products.

2 COLLEGAMENTO ALL'IMPIANTO

Tutte le informazioni utili al collegamento del prodotto **"GE Power Unit"** all'impianto con macchina rotante sono contenute nell'apposito Manuale d'Installazione (**MP02400B00 Power Conversion Unit GE INSTALLATION**).

CONNECTION TO THE SYSTEM

All the information useful for connecting the **"GE Power Unit"** product to the rotating machine system is contained in the specific Installation Manual (**MP02400B00 Power Conversion Unit GE INSTALLATION**).

3 CONNESSIONE DI AFE E INVERTER AL SUPERVISORE OPDEXPLORER

L'attività di parametrizzazione, avvio e debug dei convertitori AFE e Inverter viene svolta tramite il software di supervisione chiamato OPDEplorer. La comunicazione tra i convertitori e il supervisore viene supportata dalla linea seriale RS422/485 presente sui convertitori. Per accedere alla porta di comunicazione seriale di ciascun drive, è necessario rimuovere il relativo Display a pannello e sconnettere il flat di comunicazione dalla vaschetta 9 vie della scheda tastierino.

AFE AND INVERTER CONNECTION TO THE SUPERVISOR OPDEXPLORER

The parameterization, startup and debugging of the AFE and Inverter converters is carried out via the supervision software called OPDEplorer. Communication between the converters and the supervisor is supported by the RS422/485 serial line on the converters. To access the serial communication port of each drive, it is necessary to remove the relative Panel Display and disconnect the communication flat from the 9-way tray of the keypad board.

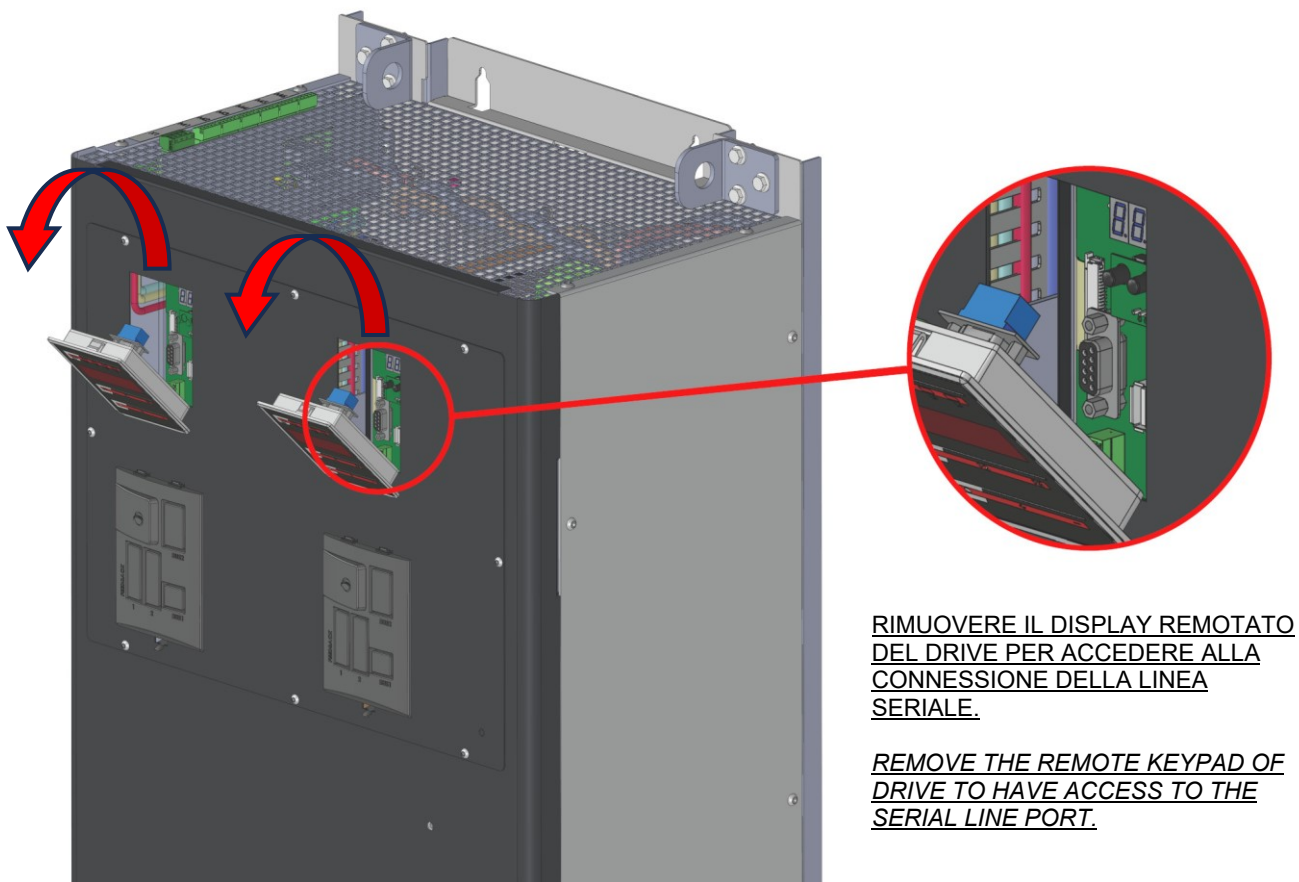


FIG. 1-Accesso alla linea seriale / Serial Line access

Per interfacciarsi con il PC su cui è installato OPDEplorer, collegare alla vaschetta 9 vie l'apposito convertitore seriale USB-RS485 fornito da BDF DIGITAL.

To interface with the PC on which OPDEplorer is installed, connect the USB-RS485 serial converter provided by BDF DIGITAL to the 9-way tray.

Sull'utilizzo del supervisore OPDEplorer si rimanda all'apposito manuale (**MU00101B00_UTILITIES OPDEXPLORER**), dove sono spiegate tutte le sue funzionalità.

On the use of the OPDEplorer supervisor, please refer to the appropriate manual (**MU00101B00_UTILITIES OPDEXPLORER**), where all its features are explained.

4 AVVIO DELL'AFE

L'attività di avvio del convertitore rigenerativo AFE (Active Front End) consiste nell'eseguire il tuning dei segnali di sincronismo con la rete di alimentazione (segnali interni al GE Power Unit) e nella configurazione dell'eventuale fieldbus di comunicazione con il PLC d'impianto (tipicamente Profinet o Ethercat).

4.1 TUNING DEI SEGNALE DI SINCRONISMO

I segnali di sincronismo di rete (utilizzati per sincronizzare l'AFE con la rete) devono essere calibrati correttamente sia per l'offset che per l'ampiezza. La funzione di autotuning esegue appunto questa calibrazione, che può essere eseguita solo quando l'AFE non è in stato di allarme. In caso contrario, l'autotuning non verrà eseguito. La sintonizzazione deve essere eseguita una sola volta, in genere alla prima accensione dell'AFE.

La funzione di autotuning funziona nel modo seguente:

1. Fornire la tensione di rete all'unità di potenza GE e abilitare il comando "ON-GRID" sul morsetto degli I/O M4.1 (vedere il manuale di installazione per ulteriori informazioni) per avviare il processo di precarica AFE;
2. Abilitare l'Autotuning impostando **C68=YES** (è richiesta la chiave di accesso **P60=95**);
3. Abilitare il comando di marcia dell'AFE disponibile sul morsetto M2.1 (vedere il manuale di installazione per ulteriori informazioni);
4. Il processo dura 30 secondi e regola automaticamente i segnali di sincronismo di rete, calcolando sia gli offset che l'ampiezza. Durante questo test, la funzione regola il set primario di segnali di sincronismo (P164, P165, P166).
5. Una volta completato il processo di autotuning, il parametro **C68** viene automaticamente reimpostato su **NO**, a indicare che la funzione è terminata.
6. I valori calcolati durante il processo di autotuning e sincronizzazione devono essere salvati nella memoria EEPROM del convertitore per garantire la persistenza delle impostazioni dopo i riavvii (fare clic sull'icona EEPROM o impostare il parametro **C63=1**).

La tabella seguente illustra tutti i parametri inerenti alla funzione di autotuning.

AFE START-UP

The start-up activity of the AFE (Active Front End) regenerative converter, consists in tuning the Main Grid synchronization signals (signals internal to the GE Power Unit) and configuring, if present, the fieldbus for plant PLC communication (typically Profinet or Ethercat).

SYNCHRONISM SIGNALS TUNING

The mains synchronism signals (used for synchronizing the AFE with the grid) must be properly calibrated for both offset and amplitude. The autotuning function helps achieve this calibration.

The autotuning function can only be executed when the AFE is not in alarm status. If it is, the autotuning won't be carried out.

The tuning needs to be performed only once, typically when the AFE is powered on for the first time.

The Autotuning Function Works as follow:

1. Supply the Main Grid voltage to the GE Power Unit and enable the "ON-GRID" command on M4.1 of the I/O terminal block (see Installation manual for further information) to start the AFE precharge process;
2. Enable the Autotuning process setting **C68=YES** (the access key **P60=95** is required);
3. Enable the AFE Run Command available on M2.1 of the I/O terminal block for the control of GE (see Installation manual for further information);
4. The process lasts 30 seconds and automatically adjusts the mains synchronism signals, calculating both offsets and amplitude. During this time, the function tunes the primary set of synchronism signals (P164, P165, P166).
5. After the autotuning process is completed, the **C68** parameter is automatically reset to **NO**, indicating the function has finished.
6. The calculated values that are generated during the autotuning and synchronization process must be stored in the **EEPROM** memory of the converter to ensure persistence of the settings across reboots (click on EEPROM icon or set parameter **C63=1**).

The following table shows all tuning parameters.

Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
EN_V_GRID_TUNING	C68 - Enable line voltage tuning	0	1	0		1
V_GRID_AMPL_COEF_F_RESYNC	P152 - Line voltage amplitude coefficient (PLL for resync)	0.0	200.0	100	%	163.84
OFFSET_L1_RESYNC	P153 - Line voltage L1 offset (PLL for resync)	-16383	16383	0		1
OFFSET_L2_RESYNC	P154 - Line voltage L2 offset (PLL for resync)	-16383	16383	0		1
V_GRID_AMPL_COEF_F	P164 - Line voltage amplitude coefficient	0.0	200.0	100	%	163.84
OFFSET_L1	P165 - Line voltage L1 offset	-16383	16383	0		1
OFFSET_L2	P166 - Line voltage L2 offset	-16383	16383	0		1

TAB. 1-Parametri di tuning dei sincronismi / Synchronism signals tuning parameters

5 AVVIO DELL'INVERTER

L'attività di avvio del convertitore motorizzante consiste nell'eseguire il tuning del sensore di retroazione (se presente) e del motore al fine di stimarne le caratteristiche elettriche per ottenere un controllo ottimale dello stesso.

Si possono distinguere 4 macro categorie, a seconda del tipo di motore e del tipo di controllo motore da implementare:

1. Motore IM (Induction Motor) non retroazionato;
2. Motore IM (Induction Motor) retroazionato;
3. Motore PMSM (Permanent Magnet Synchronous Motor) non retroazionato;
4. Motore PMSM (Permanent Magnet Synchronous Motor) retroazionato.

Nei paragrafi seguenti verranno indicate le procedure da seguire per l'avvio basilare di queste tipologie di motori.

SI RICORDA CHE PER ESEGUIRE UN TUNING OTTIMALE I MOTORI DEVONO ESSERE A VUOTO, CIOÈ SENZA IL CARICO COLLEGATO ALL'ALBERO.

5.1 MOTORE IM NON RETROAZIONATO

Per controllare un motore IM non retroazionato è innanzitutto necessario verificare che l'inverter abbia abilitato il controllo Sensorless: verificare che il parametro **C00=-3 (sIM)**. Nel caso non lo sia, aprire la chiave di accesso **P60=95** per poterlo impostare, salvare la modifica in EEPROM (fare clic sull'icona EEPROM o impostare il parametro **C63=1**) e riavviare il drive.

Dopo aver abilitato il controllo sensorless, procedere alla configurazione dei parametri motore che si trovano nella cartella "Motor Plate" (è richiesta la chiave di accesso **P60=95**). In particolare, i parametri fondamentali sono i seguenti:

Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
iNperc	P61 – Rated motor current	10.0	100.0	100.0	%DRV_I_N	327.67
uN	P62 – Rated motor voltage	30.0	1000.0	380.0	V	10
MOT_F_NOM	P63 – Rated motor frequency	10.0	2000.0	50.0	Hz	10
mechSpeedMax	P65 – Max. operating speed	30	65000	3000	rpm	1
numOfPoles	P67 – # of motor poles	1	200	4		1

TAB. 2-Parametri motore IM / IM motor parameters

I parametri motore di riferimento vanno ricavati dalla targhetta o dal datasheet del motore. Prestare attenzione al parametro **P61** che, essendo espresso in percentuale rispetto alla taglia dell'inverter, va calcolato. Per calcolare il parametro **P61** applicare la seguente formula:

$$P61 = \frac{I_{nom_motor}}{I_{nom_drive}(P53)} * 100$$

INVERTER START-UP

The motor converter start-up activity consists in tuning the feedback sensor (if present) and the motor in order to estimate its electrical characteristics to obtain optimal control of the motor.

We can distinguish 4 macro categories, depending on the type of motor and the type of motor control to be implemented:

1. IM (Induction Motor) motor without feedback;
2. IM (Induction Motor) motor with feedback;
3. PMSM (Permanent Magnet Synchronous Motor) motor without feedback;
4. PMSM (Permanent Magnet Synchronous Motor) motor with feedback.

The following paragraphs will indicate the procedures to follow for the basic start-up of these types of motors.

PLEASE REMEMBER THAT TO PERFORM OPTIMAL TUNING THE MOTORS MUST BE WITH NO LOAD, I.E. WITHOUT THE LOAD CONNECTED TO THE SHAFT.



IM MOTOR WITHOUT FEEDBACK

To control an IM motor without feedback, is necessary to verify that the inverter has enabled Sensorless control: verify that parameter **C00=-3 (sIM)**. If it is not, open the access key **P60=95** to be able to set it, save the change in EEPROM (click on the EEPROM icon or set parameter **C63=1**) and restart the drive.

After enabling sensorless control, proceed to configure the motor parameters found in the "Motor Plate" folder (the access key **P60=95** is required). In particular, the fundamental parameters are the following:

The reference motor parameters must be obtained from the motor plate or datasheet. Pay attention to parameter **P61** which, being expressed as a percentage of the Inverter size, must be calculated. To calculate parameter **P61**, apply the following formula:

Dopo aver impostato i dati del motore IM da controllare, si consiglia l'attivazione della funzione "Quick Start Up" del supervisore per una più agevole gestione del comando di marcia durante il tuning. Inoltre questa funzione permette di inibire il comando da fieldbus qualora fosse presente. Seguire la seguente procedura per attivare il "Quick Start UP":

- Impostare la connessione SW_RUN_CMD - C21=0;
- Impostare la connessione EN_START_UP_APPL - U05=1;
- Abilitare o negare l'ingresso logico con il significato I00-Run Command.

L'abilitazione del Quick Start Up attiva una toolbar che permette di gestire il comando di marcia in modo grafico:

After setting the IM motor data to be controlled, it is recommended to activate the supervisor's "Quick Start Up" function for easier management of the run command during tuning. Furthermore, this function allows you to inhibit the fieldbus command if present.

Follow the procedure below to activate the "Quick Start UP":

- Set the SW_RUN_CMD connection - C21=0;
- Set the connection EN_START_UP_APPL - U05=1;
- Enable or deny the logic input with the meaning I00-Run Command.

Enabling Quick Start Up activates a toolbar that allows you to manage the drive command in a graphical way:



FIG. 2-Comando di marcia del Quick Start Up / Quick Start Up run command

Il tuning del motore IM non retroazionato è composto da 2 test attivabili tramite il parametro ATMOTORPARAMETER-C42. Per eseguire il primo test selezionare **C42=1_DT comp. and inductance calc.** (è richiesta la chiave di accesso **P60=95**). Sul display appare la scritta:

The tuning of the IM motor without feedback consists of 2 tests that can be activated via the ATMOTORPARAMETER-C42 parameter. To perform the first test, select **C42=1_DT comp. and inductance calc.** (access key **P60=95** is required). The display will show the following:



FIG. 3-Tuning abilitato / Tuning enabled

Per iniziare il test fornire il comando di marcia impostando **C21=1** o con un click sull'apposita icona del Quick Start Up toolbar. Durante l'esecuzione del test sul display appare la scritta:

To start the test, provide the run command by setting **C21=1** or by clicking on the appropriate icon on the Quick Start Up toolbar. During the test, the following message appears on the display:



FIG. 4-Tuning in corso / Tuning in execution

Se il test si conclude senza allarmi sul display appare la scritta:

If the test ends without alarms, the following message appears on the display:



FIG. 5-Tuning concluso / Tuning ended

In questo caso rimuovere il comando di marcia.
In caso contrario verificare che tipo di allarme è scattato durante il test.

Per eseguire il secondo test selezionare **C42=2_Rotation test** (è richiesta la chiave di accesso **P60=95**) e poi fornire il comando di marcia.

PRESTARE ATTENZIONE AL FATTO CHE QUESTO TEST PORTA IL MOTORE IN ROTAZIONE (CALCOLO DELLA CARATTERISTICA DI MAGNETIZZAZIONE DEL MOTORE).

A test concluso rimuovere il comando di marcia.

Se il test C42=2 dovesse essere interrotto da un allarme di perdita di controllo, provare ad abilitare la connessione **C75=1** e a rieseguire il test.

Dopo aver terminato il tuning del motore impostare il parametro **P194=50%** e abilitare un jog dalla catella "Quick Start Up" per verificare il senso di rotazione positivo e il corretto controllo del motore.

Se fosse necessario invertire il senso di rotazione positivo, abilitare la connessione **C76=1**.

Per salvare in EEPROM l'esito del tuning cliccare l'apposita icona o impostare **C63=1**.

L'immagine seguente rappresenta un esempio di avvio di un motore IM con controllo sensorless.

In this case, remove the run command.
Otherwise, check what type of alarm was triggered during the test.

To perform the second test, select **C42=2_Rotation test** (access key **P60=95** is required) and then provide the run command.

PAY ATTENTION TO THE FACT THAT THIS TEST ROTATES THE MOTOR (CALCULATION OF THE MOTOR MAGNETIZATION CHARACTERISTIC).

Once the test is completed, remove the run command.

If the C42=2 test is interrupted by a loss of control alarm, try enabling the **C75=1** connection and re-running the test.

After completing the motor tuning, set the **P194=50%** parameter and enable a jog from the "Quick Start Up" folder to verify the positive rotation direction and the correct motor control.

If it is necessary to reverse the positive rotation direction, enable the **C76=1** connection.

To save the tuning result in EEPROM, click the appropriate icon or set **C63=1**.

The following image represents an example of starting an IM motor with sensorless control.



FIG. 6-Esempio di avvio di un motore IM sensorless / IM sensorless motor starting example

Nel caso sia necessario abilitare la funzione di "Ripresa al volo", considerare il parametro **C84-Enable initial position detection in SIM mode** presente nella cartella "Catch on fly".

If it is necessary to enable the "Catch on fly" function, consider the parameter **C84-Enable initial position detection in SIM mode** in the "Catch on fly" folder.

5.2 MOTORE IM RETROAZIONATO

Per controllare un motore IM retroazionato è innanzitutto necessario verificare che nell'inverter sia installata la corretta scheda di decodifica e che la sua gestione sia abilitata via software.

Si ricorda che le schede di espansione sviluppate per la decodifica dei sensori di retroazione vanno installate nel primo slot del drive (per ulteriori informazioni a riguardo si rimanda all'apposito Manuale di Installazione **MP02400B00 Power Conversion Unit GE INSTALLATION**).

Per abilitare la gestione della scheda di decodifica installata verificare e/o impostare il parametro C00 al valore corrispondente (tipicamente i motori asincroni sono abbinati ad un Encoder di tipo TTL e, in tal caso, va impostato **C00=1 - TTL/HTL**; oltre alla gestione, per questa tipologia di sensore, va indicata anche la sua risoluzione nel parametro **P69**). Nel caso non lo sia, aprire la chiave di accesso **P60=95** per poter impostare questi parametri, salvare la modifica in EEPROM (fare clic sull'icona EEPROM o impostare il parametro **C63=1**) e riavviare il drive.

Dopo aver verificato/impostato il controllo retroazionato, procedere alla configurazione dei parametri motore che si trovano nella cartella "Motor Plate" (è richiesta la chiave di accesso **P60=95**). In particolare, i parametri fondamentali sono i seguenti:

IM MOTOR WITH FEEDBACK

To control an IM motor with feedback, first of all is necessary to verify that the correct decoding card is installed in the inverter and that its management is enabled via software.

Please remember that the expansion cards developed for decoding feedback sensors must be installed in the first slot of the drive (for further information on this, please refer to the specific Installation Manual **MP02400B00 Power Conversion Unit GE INSTALLATION**).

To enable management of the installed decoding card, verify and/or set parameter C00 to the corresponding value (typically IM motors are combined with a TTL type Encoder and, in this case, **C00=1 - TTL/HTL** must be set; in addition to management, for this type of sensor, its resolution must also be indicated in parameter **P69**). If not, open the access key **P60=95** to be able to set these parameters, save the change in EEPROM (click on the EEPROM icon or set the parameter **C63=1**) and restart the drive.

After checking/setting the feedback control, proceed to configure the motor parameters that are in the "Motor Plate" folder (access key **P60=95** is required). In particular, the fundamental parameters are the following:

Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
iNperc	P61 – Rated motor current	10.0	100.0	100.0	%DRV_I_N	327.67
uN	P62 – Rated motor voltage	30.0	1000.0	380.0	V	10
MOT_F_NOM	P63 – Rated motor frequency	10.0	2000.0	50.0	Hz	10
mechSpeedMax	P65 – Max. operating speed	30	65000	3000	rpm	1
numOfPoles	P67 - # of motor poles	1	200	4		1

TAB. 3-Parametri motore IM / IM motor parameters

I parametri motore di riferimento vanno ricavati dalla targhetta o dal datasheet del motore. Prestare attenzione al parametro **P61** che, essendo espresso in percentuale rispetto alla taglia dell'Inverter, va calcolato. Per calcolare il parametro **P61** applicare la seguente formula:

The reference motor parameters must be obtained from the motor plate or datasheet. Pay attention to parameter **P61** which, being expressed as a percentage of the Inverter size, must be calculated. To calculate parameter **P61**, apply the following formula:

$$P61 = \frac{I_{nom_motor}}{I_{nom_drive}(P53)} * 100$$

Dopo aver impostato i dati del motore IM da controllare, si consiglia l'attivazione della funzione "Quick Start Up" del supervisore per una più agevole gestione del comando di marcia durante il tuning. Inoltre questa funzione permette di inibire il comando da fieldbus qualora fosse presente.

Seguire la seguente procedura per attivare il "Quick Start UP":

After setting the IM motor data to be controlled, it is recommended to activate the supervisor's "Quick Start Up" function for easier management of the run command during tuning. Furthermore, this function allows you to inhibit the fieldbus command if present.

Follow the procedure below to activate the "Quick Start UP":

- Impostare la connessione SW_RUN_CMD - C21=0;
- Impostare la connessione EN_START_UP_APPL - U05=1;
- Set the SW_RUN_CMD connection - C21=0;
- Set the connection EN_START_UP_APPL - U05=1;

- Abilitare o negare l'ingresso logico con il significato I00-Run Command.
- Enable or deny the logic input with the meaning I00-Run Command.

L'abilitazione del Quick Start Up attiva una toolbar che permette di gestire il comando di marcia in modo grafico:

Enabling Quick Start Up activates a toolbar that allows you to manage the drive command in a graphical way:



FIG. 7- Comando di marcia del Quick Start Up / Quick Start Up run command

Il primo test da eseguire per il tuning di un motore IM retroazionato è appunto legato al sensore di retroazione presente. Per abilitare questo test impostare la connessione **C41=1_Check sensor pulses/poles/compensations and phase angle** (è richiesta la chiave di accesso **P60=95**). Sul display appare la scritta:

The first test to be performed for tuning an IM motor with feedback is linked to the feedback sensor present. To enable this test, set the connection **C41=1_Check sensor pulses/poles/compensations and phase angle** (the access key **P60=95** is required). The display will show the following message:



FIG. 8-Test del sensore abilitato / Feedback test enabled

Per iniziare il test fornire il comando di marcia impostando **C21=1** o con un click sull'apposita icona del Quick Start Up toolbar. Durante l'esecuzione del test sul display appare la scritta:

To start the test, provide the run command by setting **C21=1** or by clicking on the appropriate icon on the Quick Start Up toolbar. During the test, the following message appears on the display:

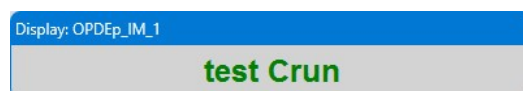


FIG. 9-Test in corso / Test in execution

Se il test si conclude senza allarmi sul display appare la scritta:

If the test ends without alarms, the following message appears on the display:



FIG. 10-Test concluso / Test ended

In questo caso rimuovere il comando di marcia. In caso contrario verificare che tipo di allarme è scattato durante il test.

In this case, remove the run command. Otherwise, check what type of alarm was triggered during the test.

Concluso il test del sensore è possibile avviare il tuning del motore, tramite il parametro **ATMotorParameter-C42**.
Per eseguire il primo test selezionare **C42=1_DT comp. and inductance calc.** (è richiesta la chiave di accesso **P60=95**).
Sul display appare la scritta:

When the feedback test is ended is possible to perform the tuning of the motor by the parameter **ATMotorParameter-C42**.

To perform the first test, select **C42=1_DT comp. and inductance calc.** (access key **P60=95** is required). The display will show the following:



FIG. 11-Tuning abilitato / Tuning enabled

Per iniziare il test fornire il comando di marcia impostando **C21=1** o con un click sull'apposita icona del Quick Start Up toolbar. Durante l'esecuzione del test sul display appare la scritta:

To start the test, provide the run command by setting **C21=1** or by clicking on the appropriate icon on the Quick Start Up toolbar. During the test, the following message appears on the display:



FIG. 12-Tuning in corso / Tuning in execution

Se il test si conclude senza allarmi sul display appare la scritta:

If the test ends without alarms, the following message appears on the display:



FIG. 13-Tuning concluso / Tuning ended

In questo caso rimuovere il comando di marcia.
In caso contrario verificare che tipo di allarme è scattato durante il test.

In this case, remove the run command.
Otherwise, check what type of alarm was triggered during the test.

Per eseguire il secondo test selezionare **C42=2_Rotation test** (è richiesta la chiave di accesso **P60=95**) e poi fornire il comando di marcia.

To perform the second test, select **C42=2_Rotation test** (access key **P60=95** is required) and then provide the run command.



PRESTARE ATTENZIONE AL FATTO CHE QUESTO TEST PORTA IL MOTORE IN ROTAZIONE (CALCOLO DELLA CARATTERISTICA DI MAGNETIZZAZIONE DEL MOTORE).

PAY ATTENTION TO THE FACT THAT THIS TEST ROTATES THE MOTOR (CALCULATION OF THE MOTOR MAGNETIZATION CHARACTERISTIC).

A test concluso rimuovere il comando di marcia.

Once the test is completed, remove the run command.

Dopo aver terminato il tuning del motore abilitare un jog dalla catella "Quick Start Up" per verificare il senso di rotazione positivo e il corretto controllo del motore.
Se fosse necessario invertire il senso di rotazione positivo, abilitare la connessione **C76=1** e rieseguire il test C41.

After completing the motor tuning, enable a jog from the "Quick Start Up" folder to verify the positive rotation direction and the correct motor control.
If it is necessary to reverse the positive rotation direction, enable the **C76=1** connection and perform again the C41 test.

Per salvare in EEPROM l'esito del tuning cliccare l'apposita icona o impostare **C63=1**.

To save the tuning result in EEPROM, click the appropriate icon or set **C63=1**.

L'immagine seguente rappresenta un esempio di avvio di un motore IM con controllo retroazionato.

The following image represents an example of starting an IM motor with feedback control.

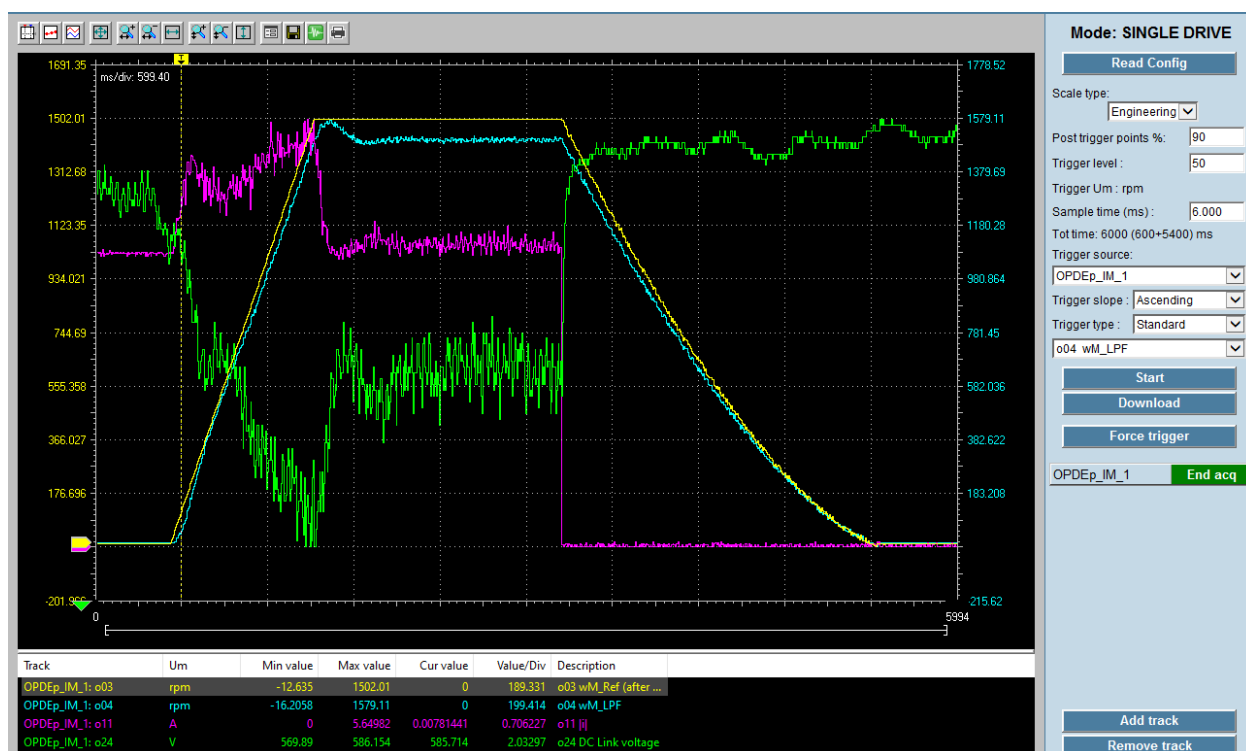


FIG. 14- Esempio di avvio di un motore IM retroazionato / IM motor with feedback starting example

5.3 MOTORE PMSM NON RETROAZIONATO

PMSM MOTOR WITHOUT FEEDBACK

Per controllare un motore PMSM non retroazionato è innanzitutto necessario verificare che l'inverter abbia abilitato il controllo Sensorless: verificare che il parametro **C00= -2 (sPM_Bemf)**. Nel caso non lo sia, aprire la chiave di accesso **P60=95** per poterlo impostare, salvare la modifica in EEPROM (fare clic sull'icona EEPROM o impostare il parametro **C63=1**) e riavviare il drive.

Dopo aver abilitato il controllo sensorless, procedere alla configurazione dei parametri motore che si trovano nella cartella "Motor Plate" (è richiesta la chiave di accesso **P60=95**). In particolare, i parametri fondamentali sono i seguenti:

To control a PMSM motor without feedback, is necessary to verify that the inverter has enabled Sensorless control: verify that parameter **C00= -2 (sPM_Bemf)**. If it is not, open the access key **P60=95** to be able to set it, save the change in EEPROM (click on the EEPROM icon or set parameter **C63=1**) and restart the drive.

After enabling sensorless control, proceed to configure the motor parameters found in the "Motor Plate" folder (the access key **P60=95** is required). In particular, the fundamental parameters are the following:

Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
iNperc	P61 – Rated motor current	10.0	100.0	100.0	%DRV_I_N	327.67
uN	P62 – Rated motor voltage	30.0	1000.0	380.0	V	10
mechSpeedN	P63 – Rated motor speed	30	65500	3000	rpm	1
mechSpeedMax	P65 – Max. operating speed	30	65000	3000	rpm	1
numOfPoles	P67 - # of motor poles	1	200	4		1

TAB. 4-Parametri motore PMSM / PMSM motor parameters

I parametri motore di riferimento vanno ricavati dalla targhetta o dal datasheet del motore. Prestare attenzione al parametro **P61** che, essendo espresso in percentuale rispetto alla taglia dell'Inverter, va calcolato. Per calcolare il parametro **P61** applicare la seguente formula:

The reference motor parameters must be obtained from the motor plate or datasheet. Pay attention to parameter **P61** which, being expressed as a percentage of the Inverter size, must be calculated. To calculate parameter **P61**, apply the following formula:

$$P61 = \frac{I_{nom_motor}}{I_{nom_drive}(P53)} * 100$$

Dopo aver impostato i dati del motore PMSM da controllare, si consiglia l'attivazione della funzione "Quick Start Up" del supervisore per una più agevole gestione del comando di marcia durante il tuning. Inoltre questa funzione permette di inibire il comando da fieldbus qualora fosse presente. Seguire la seguente procedura per attivare il "Quick Start UP":

After setting the PMSM motor data to be controlled, it is recommended to activate the supervisor's "Quick Start Up" function for easier management of the run command during tuning. Furthermore, this function allows you to inhibit the fieldbus command if present.

Follow the procedure below to activate the "Quick Start UP":

- Impostare la connessione SW_RUN_CMD - C21=0;
- Impostare la connessione EN_START_UP_APPL - U05=1;
- Abilitare o negare l'ingresso logico con il significato I00-Run Command.
- Set the SW_RUN_CMD connection - C21=0;
- Set the connection EN_START_UP_APPL - U05=1;
- Enable or deny the logic input with the meaning I00-Run Command.

L'abilitazione del Quick Start Up attiva una toolbar che permette di gestire il comando di marcia in modo grafico:

Enabling Quick Start Up activates a toolbar that allows you to manage the drive command in a graphical way:

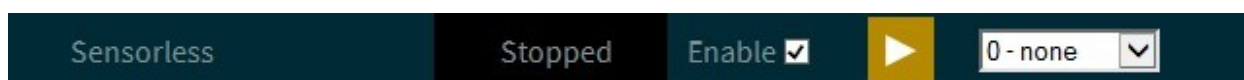


FIG. 15-Comando di marcia del Quick Start Up / Quick Start Up run command

Il tuning del motore PMSM non retroazionato è composto da un test attivabile tramite il parametro **ATMotorParameter-C42**. Per eseguire il test selezionare **C42=1_DT comp. and inductance calc.** (è richiesta la chiave di accesso **P60=95**). Sul display appare la scritta:

The tuning of the PMSM motor without feedback consists of 1 test that can be activated via the **ATMotorParameter-C42** parameter. To perform the test, select **C42=1_DT comp. and inductance calc.** (access key **P60=95** is required). The display will show the following:



FIG. 16-Tuning abilitato / Tuning enabled

Per iniziare il test fornire il comando di marcia impostando **C21=1** o con un click sull'apposita icona del Quick Start Up toolbar. Durante l'esecuzione del test sul display appare la scritta:

To start the test, provide the run command by setting **C21=1** or by clicking on the appropriate icon on the Quick Start Up toolbar. During the test, the following message appears on the display:



FIG. 17-Tuning in corso / Tuning in execution

Se il test si conclude senza allarmi sul display appare la scritta:

If the test ends without alarms, the following message appears on the display:



FIG. 18-Tuning concluso / Tuning ended

In questo caso rimuovere il comando di marcia. In caso contrario verificare che tipo di allarme è scattato durante il test.

In this case, remove the run command. Otherwise, check what type of alarm was triggered during the test.

Dopo aver terminato il tuning del motore impostare i seguenti parametri:

After completing the motor tuning, set the parameters below:

- **P31=2**
- **P32=150 ms**
- **P126=75%**
- **P177=50%**
- Abbassare il **P173** per ridurre la corrente Id assorbita con motore fermo in coppia (es. provare con 10%)

- **P31=2**
- **P32=150 ms**
- **P126=75%**
- **P177=50%**
- Lower **P173** to reduce the Id current absorbed with the motor stopped in torque (e.g. try with 10%)

Abilitare un jog dalla catella "Quick Start Up" per verificare il senso di rotazione positivo e il corretto controllo del motore. Se fosse necessario invertire il senso di rotazione positivo, abilitare la connessione **C76=1**.

Enable a jog from the "Quick Start Up" folder to verify the positive rotation direction and the correct motor control.

If it is necessary to reverse the positive rotation direction, enable the **C76=1** connection.

Per salvare in EEPROM l'esito del tuning cliccare l'apposita icona o impostare **C63=1**.

To save the tuning result in EEPROM, click the appropriate icon or set **C63=1**.

L'immagine seguente rappresenta un esempio di avvio di un motore PMSM con controllo sensorless.

The following image represents an example of starting a PMSM motor with sensorless control.

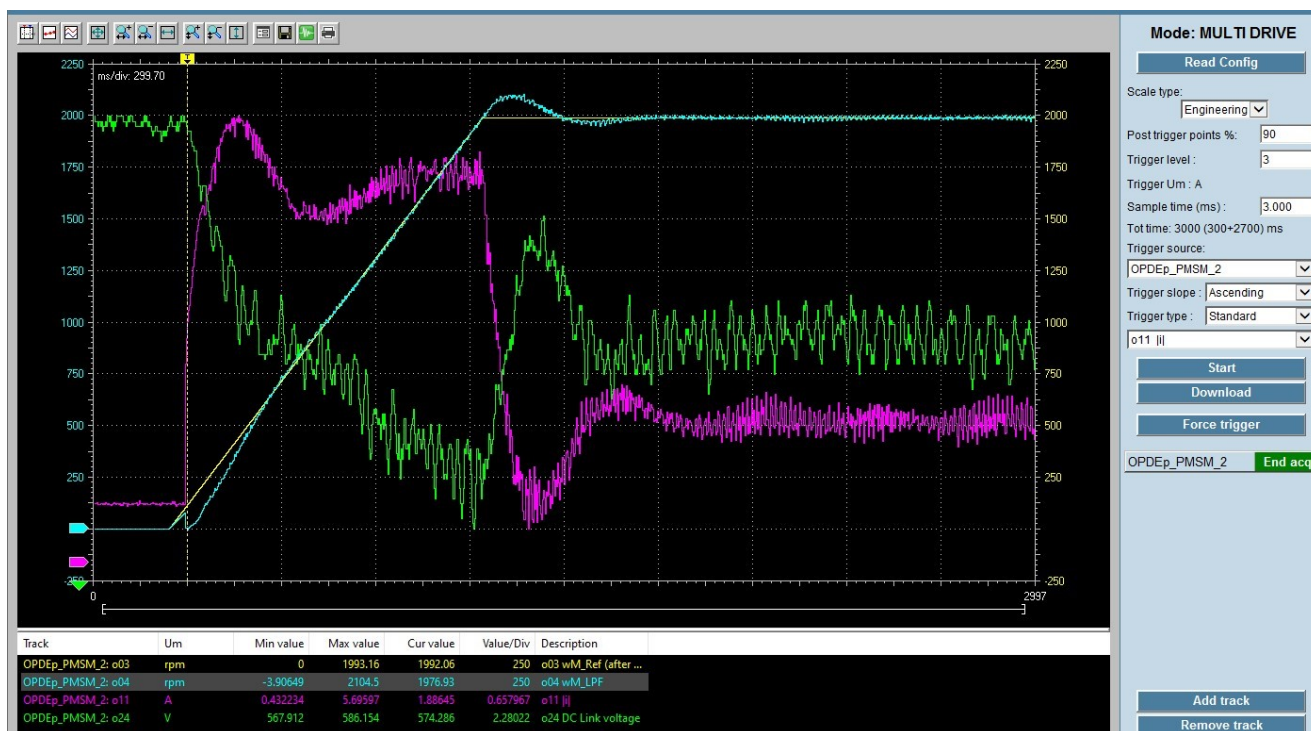


FIG. 19-Esempio di avvio di un motore PMSM sensorless / PMSM sensorless motor starting example

Per affinare la risposta del controllo sensorless, è possibile agire sui parametri del regolatore di velocità come il **P31** (guadagno proporzionale) e il **P32** (guadagno integrale). Si consiglia di incrementare gradualmente il proporzionale P31 fino al raggiungimento del giusto compromesso tra prestazione e stabilità della corrente erogata al motore (durante la messa a punto utilizzare Real Time Graph per verificare l'efficacia delle modifiche apportate).

To refine the response of the sensorless control, it is possible to act on the speed regulator parameters such as **P31** (proportional gain) and **P32** (integral gain). It is recommended to gradually increase the proportional P31 until the right compromise between performance and stability of the current supplied to the motor is achieved (during the tuning, use Real Time Graph to verify the effectiveness of the changes made).

5.4 MOTORE PMSM RETROAZIONATO

Per controllare un motore PMSM retroazionato è innanzitutto necessario verificare che nell'inverter sia installata la corretta scheda di decodifica e che la sua gestione sia abilitata via software.

Si ricorda che le schede di espansione sviluppate per la decodifica dei sensori di retroazione vanno installate nel primo slot del drive (per ulteriori informazioni a riguardo si rimanda all'apposito Manuale di Installazione **MP02400B00 Power Conversion Unit GE INSTALLATION**).

Per abilitare la gestione della scheda di decodifica installata verificare e/o impostare il parametro C00 al valore corrispondente (tipicamente i motori PMSM sono abbinati ad un Resolver con decodifica diretta e, in tal caso, va impostato **C00=3 – Resolver Direct**; oltre alla gestione, per questa tipologia di sensore, va indicato anche il numero di poli che lo costituiscono sul parametro **P68**). Nel caso non lo sia, aprire la chiave di accesso **P60=95** per poter impostare questi parametri, salvare la modifica in EEPROM (fare clic sull'icona EEPROM o impostare il parametro **C63=1**) e riavviare il drive.

Dopo aver verificato/impostato il controllo retroazionato, procedere alla configurazione dei parametri motore che si trovano nella cartella "Motor Plate" (è richiesta la chiave di accesso **P60=95**). In particolare, i parametri fondamentali sono i seguenti:

Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
iNperc	P61 – Rated motor current	10.0	100.0	100.0	%DRV_I_N	327.67
uN	P62 – Rated motor voltage	30.0	1000.0	380.0	V	10
mechSpeedN	P63 – Rated motor speed	30	65500	3000	rpm	1
mechSpeedMax	P65 – Max. operating speed	30	65000	3000	rpm	1
numOfPoles	P67 - # of motor poles	1	200	4		1

TAB. 5- Parametri motore PMSM / PMSM motor parameters

I parametri motore di riferimento vanno ricavati dalla targhetta o dal datasheet del motore. Prestare attenzione al parametro **P61** che, essendo espresso in percentuale rispetto alla taglia dell'inverter, va calcolato. Per calcolare il parametro **P61** applicare la seguente formula:

$$P61 = \frac{I_{nom_motor}}{I_{nom_drive}(P53)} * 100$$

Dopo aver impostato i dati del motore PMSM da controllare, si consiglia l'attivazione della funzione "Quick Start Up" del supervisore per una più agevole gestione del comando di marcia durante il tuning. Inoltre questa funzione permette di inibire il comando da fieldbus qualora fosse presente.

Seguire la seguente procedura per attivare il "Quick Start UP":

- Impostare la connessione SW_RUN_CMD - C21=0;
- Impostare la connessione EN_START_UP_APPL - U05=1;

PMSM MOTOR WITH FEEDBACK

To control a PMSM motor with feedback, first of all is necessary to verify that the correct decoding card is installed in the inverter and that its management is enabled via software.

Please remember that the expansion cards developed for decoding feedback sensors must be installed in the first slot of the drive (for further information on this, please refer to the specific Installation Manual **MP02400B00 Power Conversion Unit GE INSTALLATION**).

To enable management of the installed decoding card, verify and/or set parameter C00 to the corresponding value (typically PMSM motors are combined with a direct decoding Resolver and, in this case, **C00=3 – Resolver Direct** must be set; in addition to management, for this type of sensor, its number of poles must also be indicated in parameter **P68**). If not, open the access key **P60=95** to be able to set these parameters, save the change in EEPROM (click on the EEPROM icon or set the parameter **C63=1**) and restart the drive.

After checking/setting the feedback control, proceed to configure the motor parameters that are in the "Motor Plate" folder (access key **P60=95** is required). In particular, the fundamental parameters are the following:

The reference motor parameters must be obtained from the motor plate or datasheet. Pay attention to parameter **P61** which, being expressed as a percentage of the Inverter size, must be calculated. To calculate parameter **P61**, apply the following formula:

After setting the PMSM motor data to be controlled, it is recommended to activate the supervisor's "Quick Start Up" function for easier management of the run command during tuning. Furthermore, this function allows you to inhibit the fieldbus command if present.

Follow the procedure below to activate the "Quick Start UP":

- Set the SW_RUN_CMD connection - C21=0;
- Set the connection EN_START_UP_APPL - U05=1;

- Abilitare o negare l'ingresso logico con il significato I00-Run Command.
- Enable or deny the logic input with the meaning I00-Run Command.

L'abilitazione del Quick Start Up attiva una toolbar che permette di gestire il comando di marcia in modo grafico:

Enabling Quick Start Up activates a toolbar that allows you to manage the drive command in a graphical way:

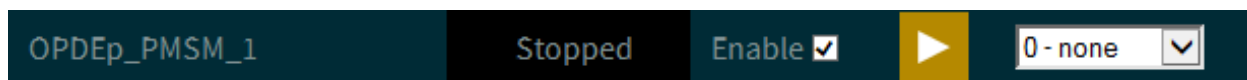


FIG. 20- Comando di marcia del Quick Start Up / Quick Start Up run command

Il primo test da eseguire per il tuning di un motore PMSM retroazionato è appunto legato al sensore di retroazione presente. Per abilitare questo test impostare la connessione **C41=1_Check sensor pulses/poles/compensations and phase angle** (è richiesta la chiave di accesso **P60=95**). Sul display appare la scritta:

The first test to be performed for tuning an IM motor with feedback is linked to the feedback sensor present. To enable this test, set the connection **C41=1_Check sensor pulses/poles/compensations and phase angle** (the access key **P60=95** is required). The display will show the following message:



FIG. 21-Test del sensore abilitato / Feedback test enabled

Per iniziare il test fornire il comando di marcia impostando **C21=1** o con un click sull'apposita icona del Quick Start Up toolbar. Durante l'esecuzione del test sul display appare la scritta:

To start the test, provide the run command by setting **C21=1** or by clicking on the appropriate icon on the Quick Start Up toolbar. During the test, the following message appears on the display:

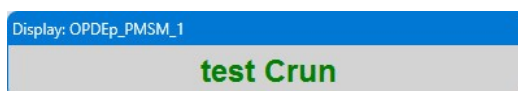


FIG. 22-Test in corso / Test in execution

Se il test si conclude senza allarmi sul display appare la scritta:

If the test ends without alarms, the following message appears on the display:



FIG. 23-Test concluso / Test ended

In questo caso rimuovere il comando di marcia.
In caso contrario verificare che tipo di allarme è scattato durante il test.

In this case, remove the run command.
Otherwise, check what type of alarm was triggered during the test.

Concluso il test del sensore è possibile avviare il tuning del motore, tramite il parametro **ATMotorParameter-C42**.
Per eseguire il test selezionare **C42=1_DT comp. and inductance calc.** (è richiesta la chiave di accesso **P60=95**).
Sul display appare la scritta:

When the feedback test is ended is possible to perform the tuning of the motor by the parameter **ATMotorParameter-C42**.

To perform the test, select **C42=1_DT comp. and inductance calc.** (access key **P60=95** is required). The display will show the following:



FIG. 24-Tuning abilitato / Tuning enabled

Per iniziare il test fornire il comando di marcia impostando **C21=1** o con un click sull'apposita icona del Quick Start Up toolbar. Durante l'esecuzione del test sul display appare la scritta:

To start the test, provide the run command by setting **C21=1** or by clicking on the appropriate icon on the Quick Start Up toolbar. During the test, the following message appears on the display:



FIG. 25-Tuning in corso / Tuning in execution

Se il test si conclude senza allarmi sul display appare la scritta:

If the test ends without alarms, the following message appears on the display:



FIG. 26-Tuning concluso / Tuning ended

In questo caso rimuovere il comando di marcia.
In caso contrario verificare che tipo di allarme è scattato durante il test.

In this case, remove the run command.
Otherwise, check what type of alarm was triggered during the test.

Dopo aver terminato il tuning del motore abilitare un jog dalla catella "Quick Start Up" per verificare il senso di rotazione positivo e il corretto controllo del motore.

After completing the motor tuning, enable a jog from the "Quick Start Up" folder to verify the positive rotation direction and the correct motor control.

Se fosse necessario invertire il senso di rotazione positivo, abilitare la connessione **C76=1** e rieseguire il test C41.

If it is necessary to reverse the positive rotation direction, enable the **C76=1** connection and perform again the C41 test.

Per salvare in EEPROM l'esito del tuning cliccare l'apposita icona o impostare **C63=1**.

To save the tuning result in EEPROM, click the appropriate icon or set **C63=1**.

L'immagine seguente rappresenta un esempio di avvio di un motore PMSM con controllo retroazionato.

The following image represents an example of starting an PMSM motor with feedback control.

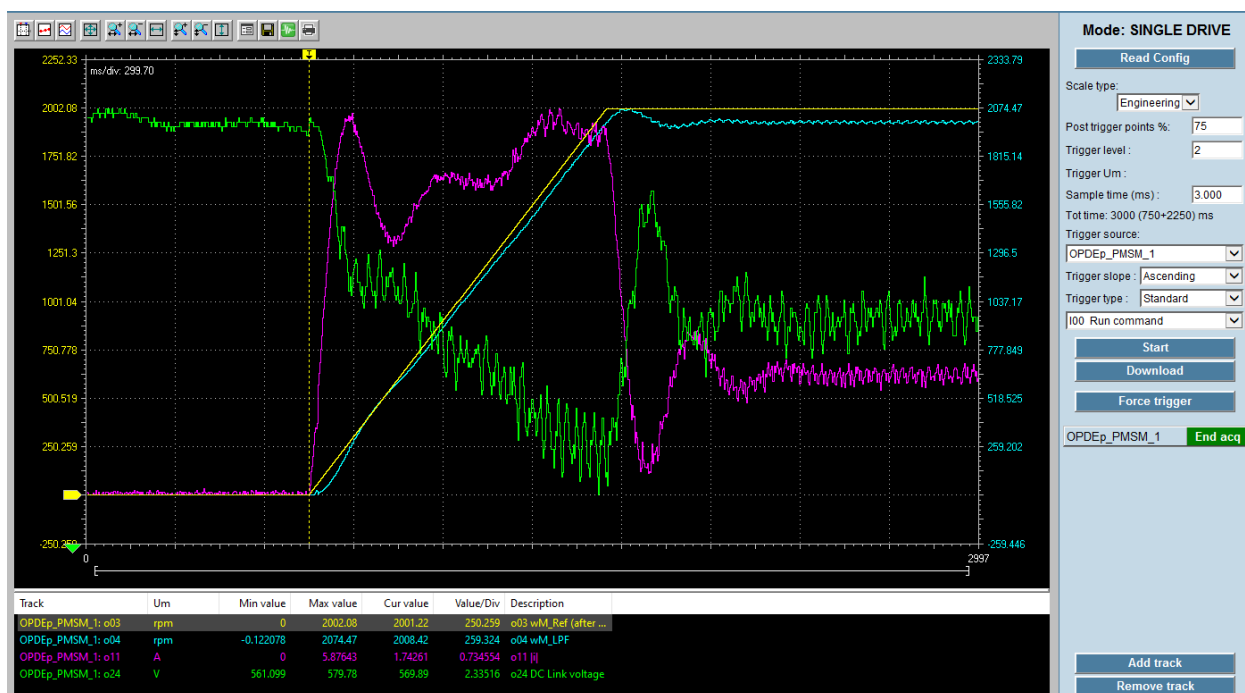


FIG. 27- Esempio di avvio di un motore PMSM retroazionato / PMSM motor with feedback starting example

6 CONFIGURAZIONE DEL FIELD BUS

I drive installati nei GE Power Unit gestiscono tutti i fieldbus attualmente più diffusi negli impianti industriali: CANopen, Profibus (ormai sostituito dal PROFINET) ed EtherCAT.

6.1 CANOPEN

Il protocollo CANopen è presente di default nei drive della gamma OPDEplus utilizzati per la realizzazione dei GE Power Unit.

Lato drive l'unica configurazione richiesta è la dichiarazione del nodo ID e del Baud Rate di comunicazione, come descritto nella tabella seguente.

FIELD BUS CONFIGURATION

The drives installed in GE Power Units manages all the fieldbuses currently most widespread in industrial plants: CANopen, Profibus (now replaced by PROFINET) and EtherCAT.

CANOPEN

The CANopen protocol is present by default in the OPDEplus drives used to create GE Power Units.

On the drive side, the only configuration required is the declaration of the node ID and the communication Baud Rate, as described in the following table.

Name	Description	Min	Max	Default
ID_CANOPEN	P162 - CAN BUS node ID	1	127	1
CANOPEN_BAUD_SEL	C48 - CAN Baud rate	Range		0
		0	1 M	
		1		
		2	500 k	
		3	250 k	
		4	125 k	
		5	50 k	
		6	20 k	
		7	10 k	

TAB. 6-Configurazione del CAN BUS / CAN BUS configuration

Le modifiche apportate alla configurazione devono essere salvate nella memoria EEPROM del convertitore (fare clic sull'icona EEPROM o impostare il parametro **C63=1**) e al successivo riavvio del drive saranno operative.

Per ulteriori dettagli sull'utilizzo del CANopen si rimanda all'apposito manuale **MB00501E00_CAN OPEN DS301**.

The changes made to the configuration must be saved in the EEPROM memory of the drive (click on the EEPROM icon or set the parameter C63=1) and will be effective at the next restart of the drive.

For further details about CANopen please refer to the appropriate manual **MB00501E00_CAN OPEN DS301**.

6.2 PROFINET

Il protocollo PROFINET viene gestito dai drive tramite un'apposita scheda espansione che va installata nel terzo slot disponibile (vedere il manuale di installazione del GE Power Unit).

Dopo aver installato meccanicamente ed elettricamente il modulo PROFINET è necessario configurare il drive affinché comunichi con il modulo.

Innanzitutto è necessario abilitare la gestione del fieldbus selezionando sul parametro **C64** la tipologia di supporto in utilizzo (è richiesta la chiave di accesso **P60=95**). Dopo aver salvato l'impostazione (fare clic sull'icona EEPROM o impostare il parametro **C63=1**) riavviare il drive per rendere operativa la modifica.

Per verificare che la gestione del fieldbus sia stata attivata, leggere la pagina delle "Variabili" del menu **Fieldbus** dell'OPDEplorer.

Successivamente è necessario assegnare un indirizzo IP univoco al drive tramite i parametri presenti nel menu **Fieldbus\Profinet\Configuration and State**.

PROFINET

The PROFINET protocol is managed by the drives via a special expansion card that must be installed in the third available slot (see the GE Power Unit installation manual).

After having mechanically and electrically installed the PROFINET module, it is necessary to configure the drive so that it communicates with the module.

First of all, it is necessary to enable fieldbus management by selecting the type of support in use on parameter **C64** (access key **P60=95** is required). After saving the setting (click on the EEPROM icon or set parameter **C63=1**), restart the drive to make the change operational.

To verify that fieldbus management has been activated, read the "Variables" page of the **Fieldbus** menu of the OPDEplorer.

Subsequently, it is necessary to assign a unique IP address to the drive using the parameters in the **Fieldbus\Profinet\Configuration and State menu**.

Name	Description	Min	Max	Default	UM	Scale
EN_BIG_ENDIAN	Most significant byte in multi-byte data types	0	1	0		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. 7-Parametri PROFINET / PROFINET parameters

La comunicazione ciclica consente di scambiare 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 μ s): I/O, diagnostica, set point, valori interni... sono chiamati "**PROCESS DATA**".

È possibile mappare gli oggetti desiderati accedendo tramite OPDEplorer al sottomenu "**Profinet/Cyclic Mapping**" indicando i relativi INDEX e SUB-INDEX elencati nel Dizionario CANopen.

Per consultare il Dizionario CANopen e avere accesso ad altri dettagli sul protocollo PROFINET si rimanda all'apposito manuale **MB00601B00 PROFINET MODULE**.

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 μ s cycle): I/O, diagnostic, set point, internal values... they so called "**PROCESS DATA**".

You can map the desired objects by accessing via OPDEplorer the "**Profinet/Cyclic Mapping**" submenu by pointing to the relevant INDEX and SUB-INDEX listed in the CANopen Dictionary.

To consult the CANopen Dictionary and have access to other details on the PROFINET protocol, refer to the appropriate manual **MB00601B00 PROFINET MODULE**.

Si riportano di seguito delle immagini che illustrano un esempio di mappatura PROFINET per il drive rigenerativo AFE.

Below are some images illustrating an example of PROFINET mapping for the AFE regenerative drive.

Parameters - Fieldbus

Lock	IPA	Name	Value	Um	Default	Min	Max	Description
	12	SYNC_REG_KP	5		5	0	200	P11 - SYNC loop regulator Proportional gain
	13	SYNC_REG_TA	400		400	0	20000	P12 - SYNC loop regulator lead time constant
	224	PwmSynchronizationMode	0 - No Pwm synchro		0 - No Pwm synchro	0	16	C63 - Pwm Synchronization
	265	FIELDBUS_SELECTION	Multi fieldbus ExpBoard		None	0	7	C64 - Enable fieldbus manage
	20587	ENA_SYNC_ALARM_HOOK	No		No	0.0	1.0	P416 - Enable alarms R6.4.7 R6.5 (missing sync fieldb

Variables - Fieldbus

Lock	IPA	Name	Value	Um	Default	Min	Max	Description
	957	FIELDBUS_BOARD	Ind. Ethernet ExpBoard		Absent			D60 - Fieldbus board type
	8125	FLDBUS_STATE	WAIT_PRCS		SETUP			DExp06 - Anybus/Profinet module state
	24642	NETX90_STACK_REV_MAJ	5	-	0			D463 - NetX90 Stack Rev (Major)
	24643	NETX90_STACK_REV_MIN	7	-	0			D464 - NetX90 Stack Rev (Minor)
	24644	NETX90_STACK_BUILD	0	-	0			D465 - NetX90 Stack Rev (Build)
	24645	NETX90_STACK_REV	1	-	0			D466 - NetX90 Sack Rev
	24646	NETX90_FW_REV_MAJ	4	-	0			D467 - NetX90 FW Rev (Major)
	24647	NETX90_FW_REV_MIN	9	-	0			D468 - NetX90 FW Rev (Minor)
	24648	NETX90_FIELD_TYPE	Profinet		Unknown			D469 - NetX90 Fieldbus type
	24649	NETX90_CORE_COMPLIANCE	NetX90 fw 4.0		NetX90 fw not recogn			D470 - NetX90 core and TMS core compliance
	8144	SYNC_DELAY	0	μs	0			DExp25 - Delay from SYNC reception to Speed routine execution
	8145	PWM_SYNC_OFFSET	0	pulses	0			DExp26 - PWM offset for SYNC delay control

FIG. 28-Abilitazione del Fieldbus / Fieldbus management enabling

Parameters - Configuration and State

Lock	IPA	Name	Value	Um	Default	Min	Max	Description
	2885	EN_BIG_ENDIAN	Yes		No			Most significant bytes in multi-byte data types
	2977	IP_ADDR_00	192		192	0	255	IP Address 00
	2978	IP_ADDR_01	168		168	0	255	IP Address 01
	2979	IP_ADDR_02	10		0	0	255	IP Address 02
	2980	IP_ADDR_03	121		1	0	255	IP Address 03
	2981	SUBNET_MASK_00	255		255	0	255	Subnet Mask 00
	2982	SUBNET_MASK_01	255		255	0	255	Subnet Mask 01
	2983	SUBNET_MASK_02	255		255	0	255	Subnet Mask 02
	2984	SUBNET_MASK_03	0		0	0	255	Subnet Mask 03
	2985	GATEWAY_00	0		0	0	255	Gateway 00
	2986	GATEWAY_01	0		0	0	255	Gateway 01
	2987	GATEWAY_02	0		0	0	255	Gateway 02
	2988	GATEWAY_03	0		0	0	255	Gateway 03
	20571	RTETH_DEVICE_NAME						PN Station Name

Variables - Configuration and State

Lock	IPA	Name	Value	Um	Default	Min	Max	Description
	8186	PN_LED_STATUS	0		0			Profinet Led Status

FIG. 29-Esempio di assegnazione indirizzo IP / IP address assignment example

Lock	IPA	Name	Value	Hex	Description
	2817	RX0_INDEX	201f	Hex	Receive Object0 Index
	2818	RX0_SUB_INDEX	0	Hex	Receive Object0 Sub-Index
	2819	RX1_INDEX	0	Hex	Receive Object1 Index
	2820	RX1_SUB_INDEX	0	Hex	Receive Object1 Sub-Index
	2821	RX2_INDEX	0	Hex	Receive Object2 Index
	2822	RX2_SUB_INDEX	0	Hex	Receive Object2 Sub-Index
	2823	RX3_INDEX	0	Hex	Receive Object3 Index
	2824	RX3_SUB_INDEX	0	Hex	Receive Object3 Sub-Index
	2825	RX4_INDEX	0	Hex	Receive Object4 Index
	2826	RX4_SUB_INDEX	0	Hex	Receive Object4 Sub-Index
	2827	RX5_INDEX	0	Hex	Receive Object5 Index
	2833	RX8_INDEX	0	Hex	Receive Object8 Index
	2834	RX8_SUB_INDEX	0	Hex	Receive Object8 Sub-Index
	2835	RX9_INDEX	0	Hex	Receive Object9 Index
	2836	RX9_SUB_INDEX	0	Hex	Receive Object9 Sub-Index
	2837	TX0_INDEX	2021	Hex	Transmit Object0 Index
	2838	TX0_SUB_INDEX	0	Hex	Transmit Object0 Sub-Index
	2839	TX1_INDEX	2016	Hex	Transmit Object1 Index
	2840	TX1_SUB_INDEX	0	Hex	Transmit Object1 Sub-Index
	2841	TX2_INDEX	2018	Hex	Transmit Object2 Index
	2842	TX2_SUB_INDEX	0	Hex	Transmit Object2 Sub-Index
	2843	TX3_INDEX	200f	Hex	Transmit Object3 Index
	2844	TX3_SUB_INDEX	1	Hex	Transmit Object3 Sub-Index
	2845	TX4_INDEX	200f	Hex	Transmit Object4 Index
	2846	TX4_SUB_INDEX	15	Hex	Transmit Object4 Sub-Index
	2847	TX5_INDEX	200f	Hex	Transmit Object5 Index
	2848	TX5_SUB_INDEX	b	Hex	Transmit Object5 Sub-Index
	2849	TX6_INDEX	200f	Hex	Transmit Object6 Index
	2850	TX6_SUB_INDEX	54	Hex	Transmit Object6 Sub-Index
	2851	TX7_INDEX	0	Hex	Transmit Object7 Index

FIG. 30-Esempio di mappatura dei dati in scambio / Mapping of data exchange example

Ogni oggetto mappato 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. Nell'esempio mappato sono state utilizzate 9 word.

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. Dopo aver riavviato il drive, verificare la mappatura controllando le seguenti variabili interne del sottomenu "**Profinet/Cyclic Mapping**":

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. In the example is been used 9 words.

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. After that the drive is turned on again, verify the mapping outcome by checking the internal variables of the submenu "**Profinet/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	

TAB. 8-Verifica della mappatura / Mapping check

Si riportano di seguito delle immagini che illustrano la corrispondente mappatura PROFINET nel PLC.

Importare il file di configurazione GSD scaricabile dal nostro sito web www.bdfdigital.com oppure presente nella cartella di installazione del supervisore OPDEplorer (C:\BDFDigital\Catalog\OpenDrive\FieldbusXmlDescriptors).

Below are some images illustrating the corresponding PROFINET mapping in the PLC.

Import the GSD configuration file, which can be downloaded from our website www.bdfdigital.com or found in the OPDEplorer supervisor installation folder (C:\BDFDigital\Catalog\OpenDrive\FieldbusXmlDescriptors).

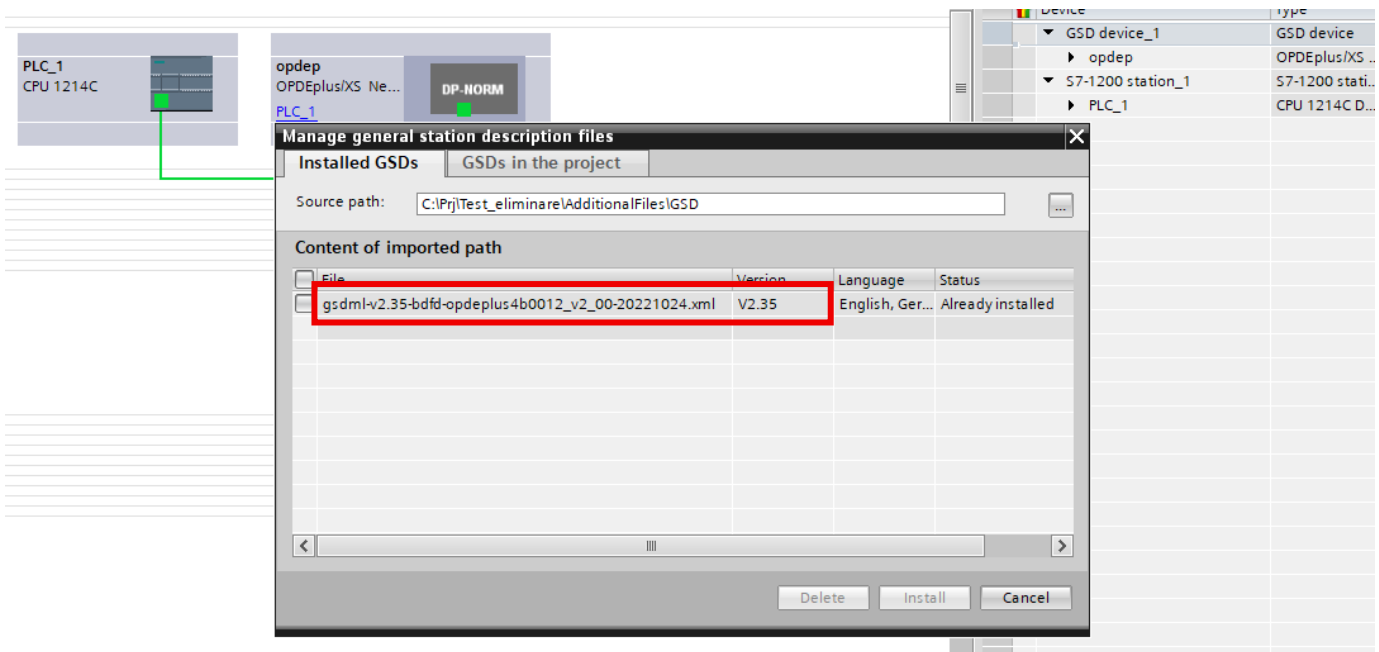


FIG. 31-Importazione file di configurazione GSD / GSD configuration file import

Aggiungere il dispositivo al progetto entrando nelle sottocartelle "Other field devices/PROFINET IO/Drives/BDF Digital/AC/DC_ServoAndStatic".

Add the device to the project by entering the subfolders "Other field devices/PROFINET IO/Drives/BDF Digital/AC/DC_ServoAndStatic".

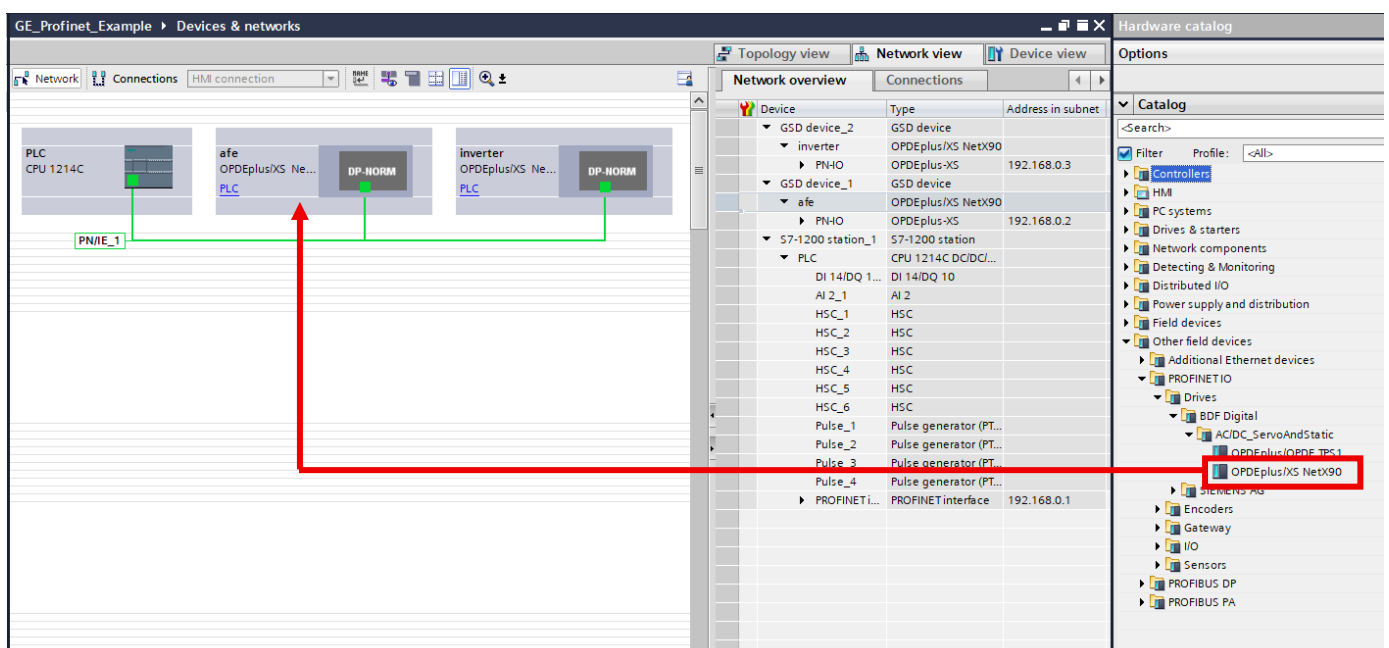


FIG. 32-Importazione del dispositivo / Device type import

Aggiungere le word che si intendono scambiare con il drive. Add the words you want to exchange with the drive.

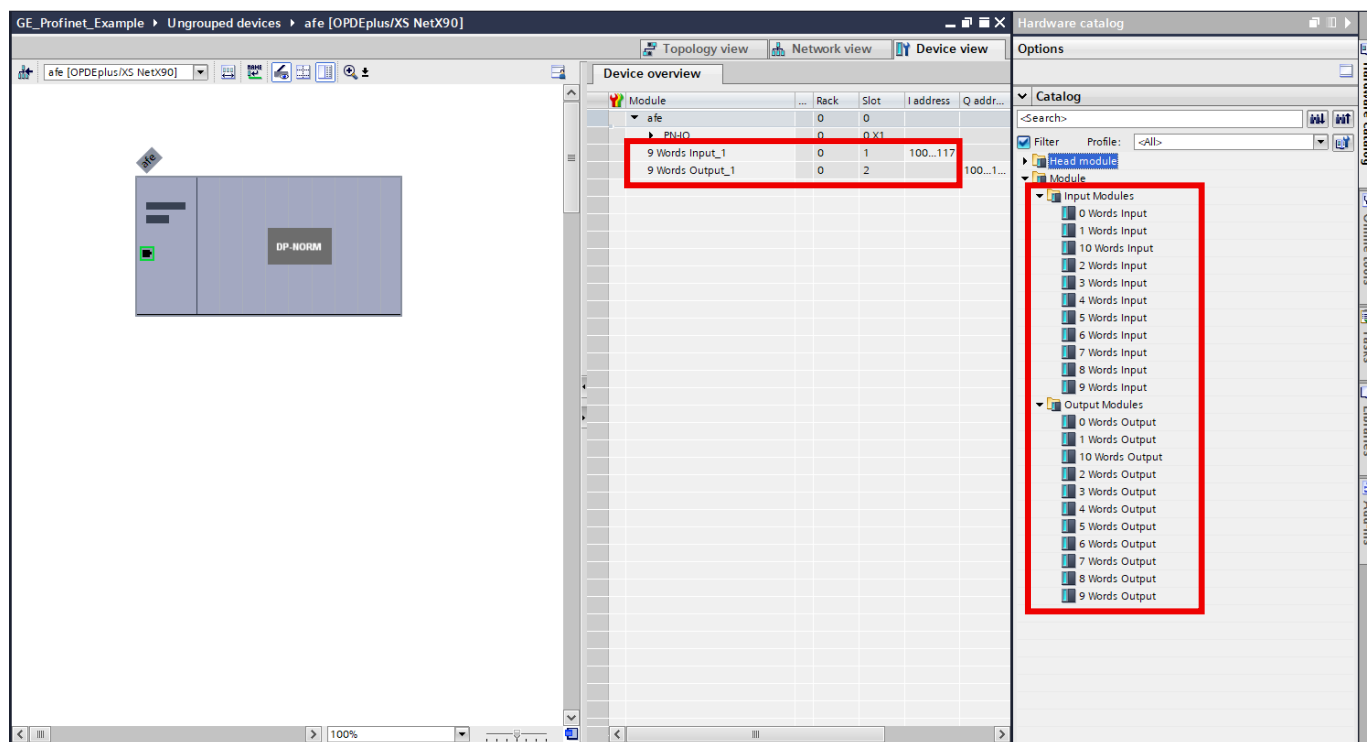


FIG. 33-Mappatura delle word in scambio / Mapping of word exchanging

6.3 ETHERCAT

Il protocollo EtherCAT viene gestito dai drive tramite un'apposita scheda espansione che va installata nel terzo slot disponibile (vedere il manuale di installazione del GE Power Unit).

Dopo aver installato meccanicamente ed elettricamente il modulo EtherCAT è necessario configurare il drive affinché comunichi con il modulo.

Innanzitutto è necessario abilitare la gestione del fieldbus selezionando sul parametro **C64** la tipologia di supporto in utilizzo (è richiesta la chiave di accesso **P60=95**). Dopo aver salvato l'impostazione (fare clic sull'icona EEPROM o impostare il parametro **C63=1**) riavviare il drive per rendere operativa la modifica.

Per verificare che la gestione del fieldbus sia stata attivata, leggere la pagina delle "Variabili" del menu **Fieldbus** dell'OPDEplorer.

Successivamente è necessario mappare nel controllo adottato gli oggetti del Dizionario CANopen che si vogliono scambiare con i drive. Sottolineiamo il fatto che con EtherCAT la configurazione dei dati da mappare è fatta unicamente lato master.

Si riportano di seguito delle immagini di esempio di configurazione di un controllo Beckhoff.

ETHERCAT

The EtherCAT protocol is managed by the drives via a special expansion card that must be installed in the third available slot (see the GE Power Unit installation manual).

After having mechanically and electrically installed the EtherCAT module, it is necessary to configure the drive so that it communicates with the module.

First of all, it is necessary to enable fieldbus management by selecting the type of support in use on parameter **C64** (access key **P60=95** is required). After saving the setting (click on the EEPROM icon or set parameter **C63=1**), restart the drive to make the change operational.

To verify that fieldbus management has been activated, read the "Variables" page of the **Fieldbus** menu of the OPDEplorer.

Subsequently, it is necessary to map the CANopen Dictionary objects that you want to exchange with the drives in the adopted control. We emphasize that with EtherCAT the configuration of the data to be mapped is done only on the master side.

Below are some images illustrating an example of Beckhoff control configuration.

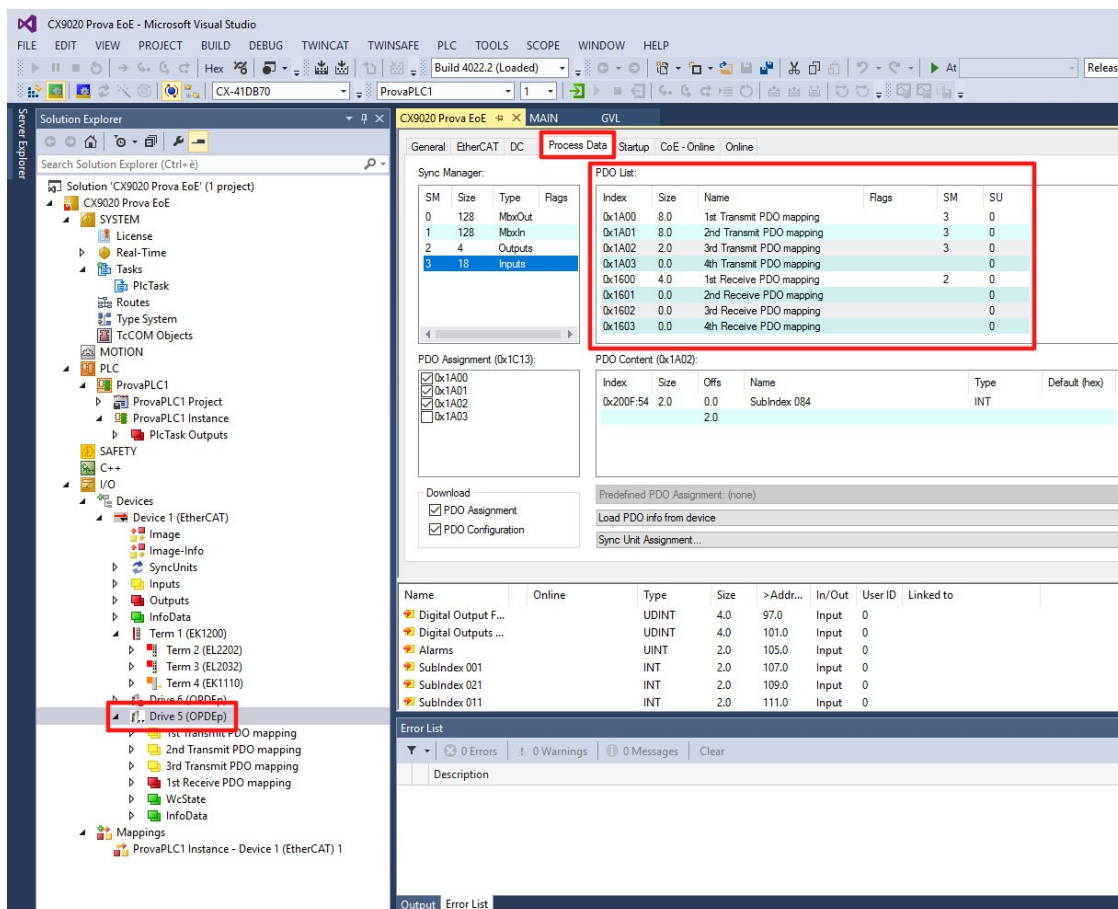


FIG. 34-Mappatura dei PDO sul controllo / PDO mapping in the control

Per riuscire a mappare correttamente i PDO è necessario entrare nella configurazione di ciascuno e rimuovere l'eventuale esclusione degli altri PDO.
Questa configurazione va eseguita per ogni PDO mappato.

In order to correctly map the PDOs, it is necessary to enter the configuration of each one and remove any exclusion of the other PDOs.
This configuration must be performed for each mapped PDO.

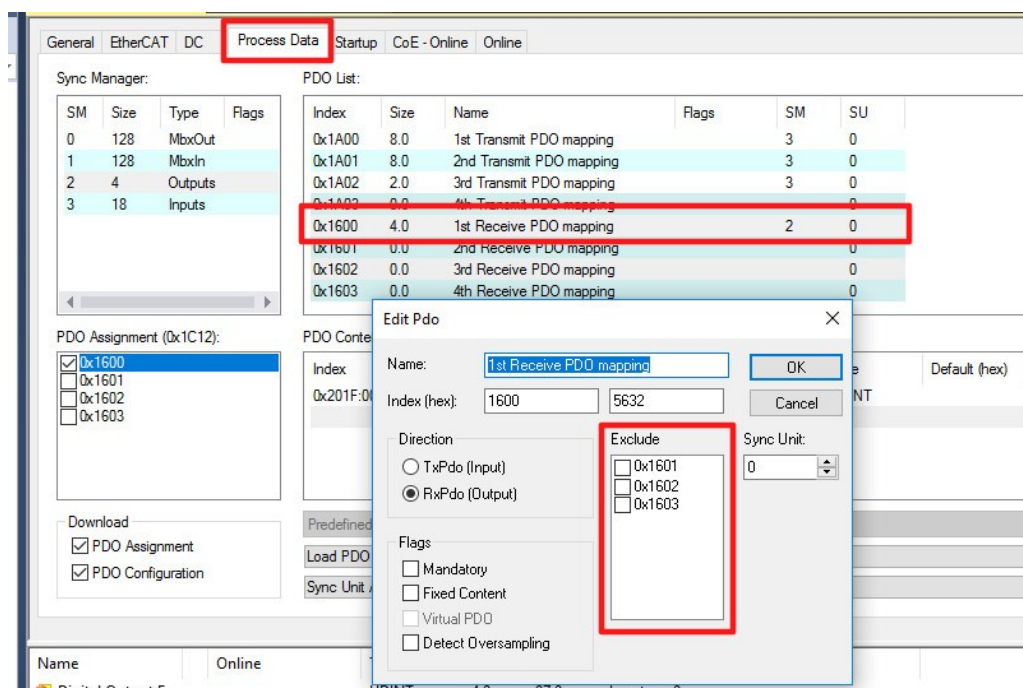


FIG. 35-Configurazione dei PDO / PDO configuration

Le immagini seguenti illustrano la mappatura delle word in scambio su ciascun PDO configurato.

The following images illustrate the mapping of the words exchanged on each configured PDO.

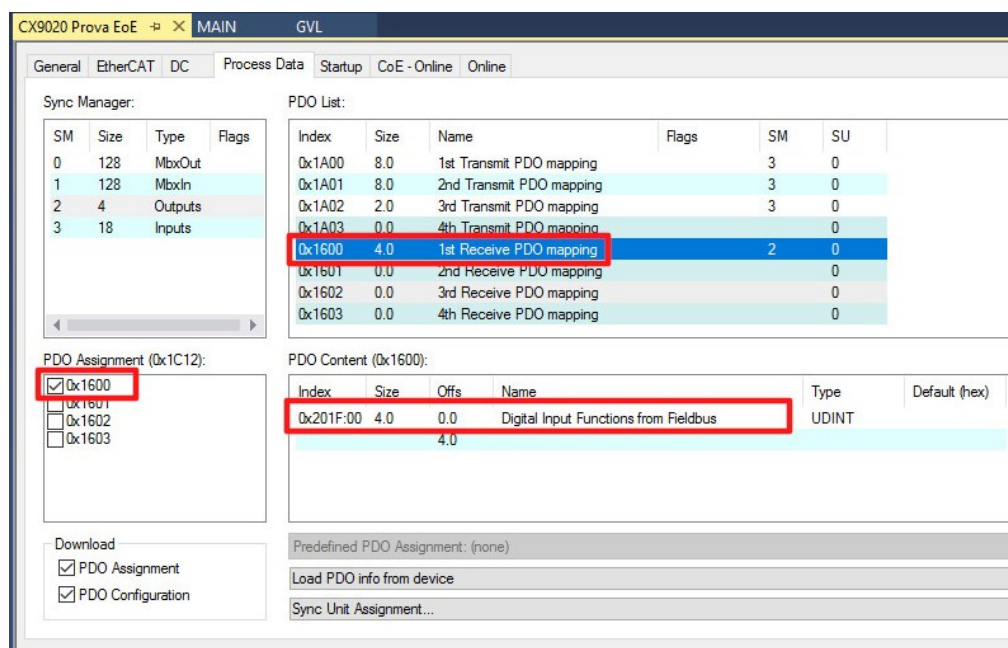


FIG. 36-Mappatura PDO in ricezione / Receiving PDO mapping

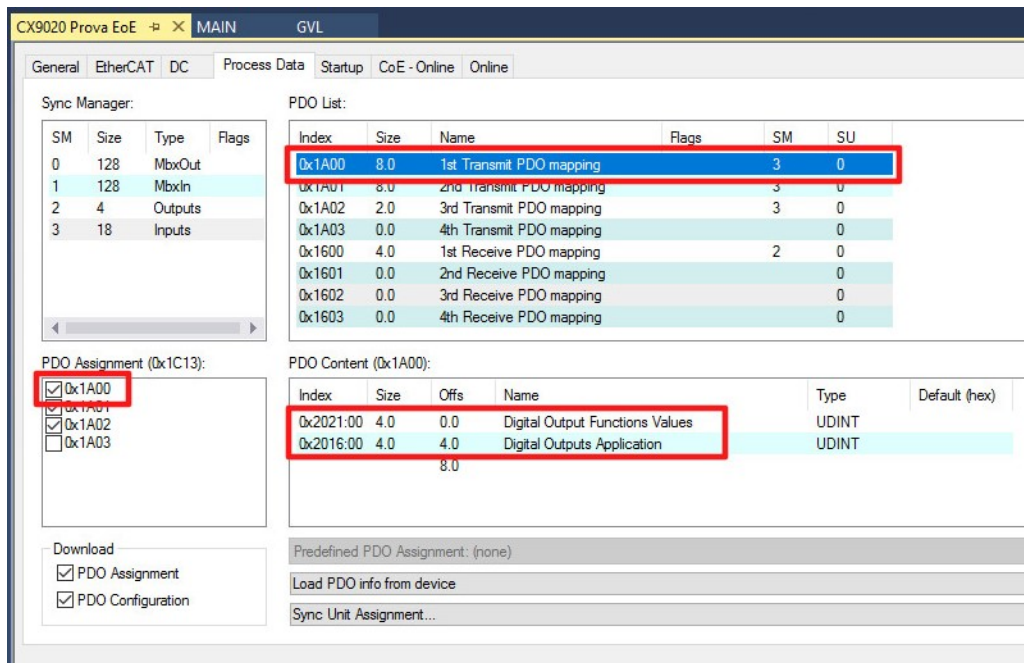


FIG. 37-Mappatura del primo PDO in trasmissione / First transmitting PDO mapping

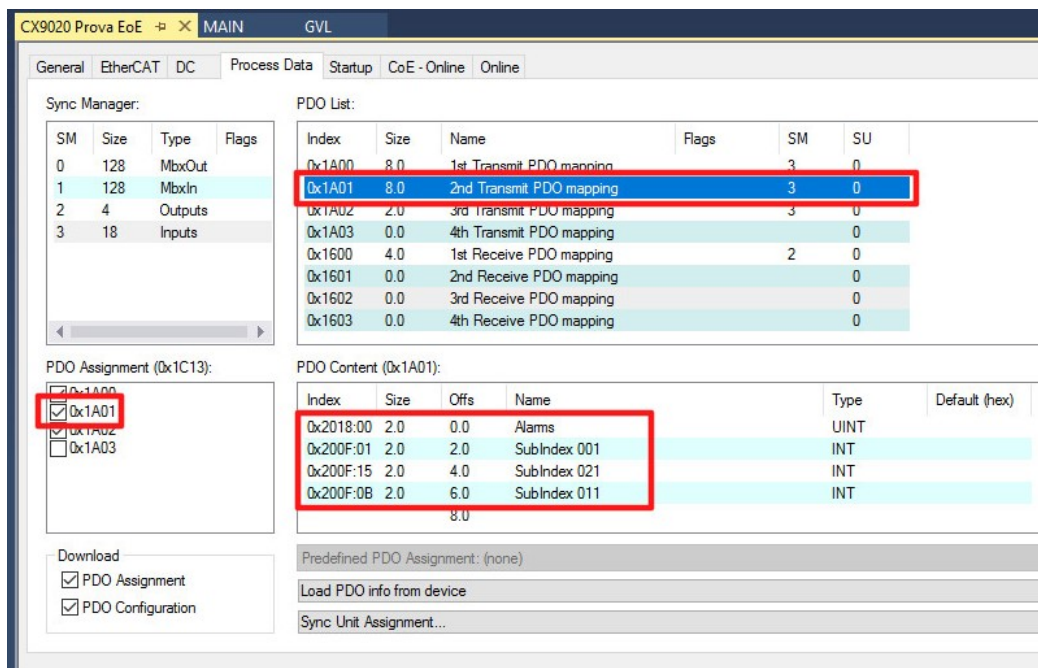
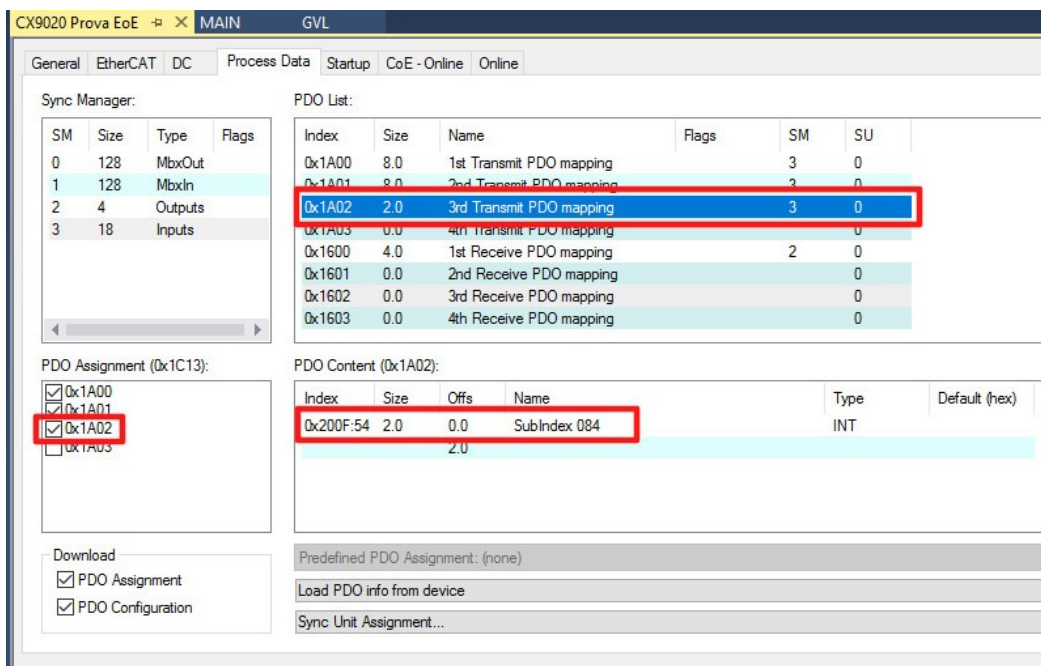
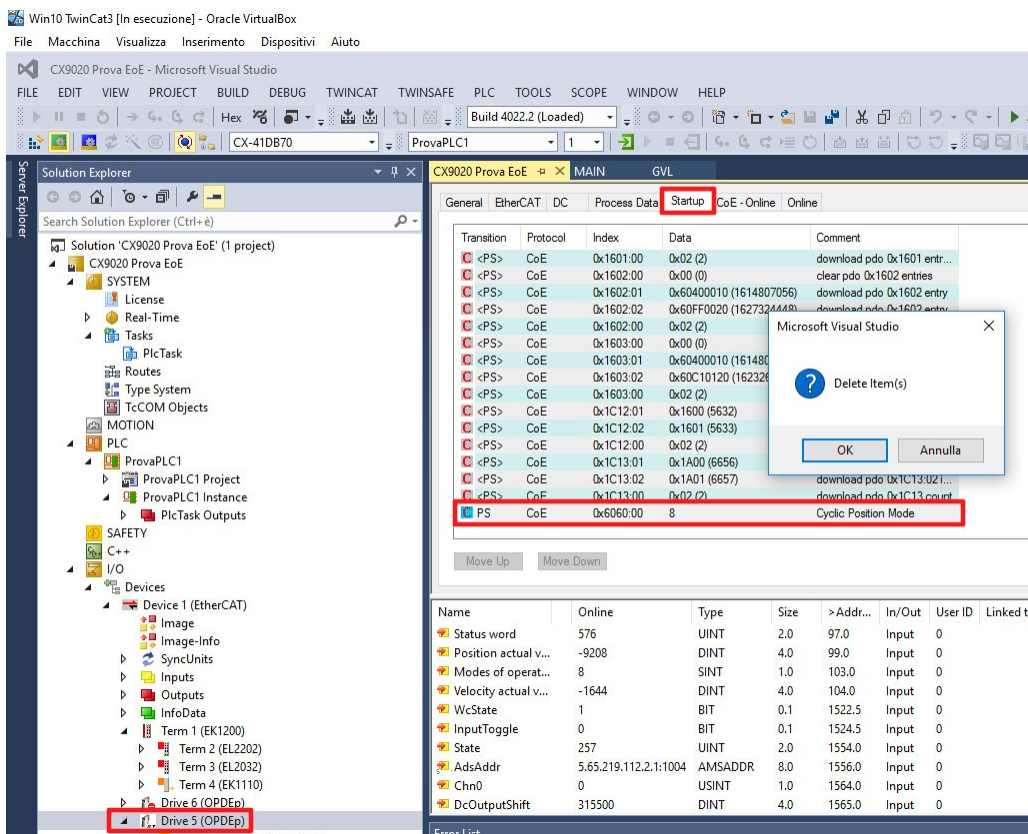


FIG. 38-Mappatura del secondo PDO in trasmissione / Second transmitting PDO mapping



ATTENZIONE: DOPO AVER CONCLUSO LA SEQUENZA DI STARTUP È NECESSARIO CANCELLARE LA SCRITTURA DELL'OGGETTO 0x6060, COME ILLUSTRATO NELL'IMMAGINE SEGUENTE.

WARNING: AFTER COMPLETING THE STARTUP SEQUENCE, IT IS NECESSARY TO DELETE THE WRITING OF THE OBJECT 0x6060, AS ILLUSTRATED IN THE FOLLOWING IMAGE.





Via dell'Oreficeria, 41
36100 Vicenza - Italy
Tel +39 0444 343555
Fax +39 0444 343509
www.bdfdigital.com