

Manuale d'istruzione

EXP-ETH2-PN-ADV200

Scheda di espansione interfaccia PROFINET



Sommario

1. Introduzione	1
1.1 Caratteristiche	1
1.2 Che cos'è PROFINET?	1
1.3 Sicurezza	1
1.4 Montaggio	2
1.5 Collegamenti	2
1.6 Led - Jumper - Terminale	3
1.6.1 Link/Activity (Verde/Giallo)	3
1.6.2 Network status LED (Verde/Rosso)	3
1.6.3 Module status LED (Verde/Rosso)	3
1.6.4 Jumper	3
1.6.5 Terminale	3
1.7 Riconoscimento della scheda opzionale	4
2. Guida di avviamento	4
2.1 Guida rapida	4
2.1.1 File GSDML WEG	4
2.1.2 Menù del bus di campo	4
2.1.3 Configurazione del modulo PROFINET per comunicazioni cicliche	4
2.1.4 Download della configurazione sul master	5
2.2 Configurazione di esempio di rete PROFINET	5
2.2.1 Descrizione Comunicazione Dati di input/output ciclici Master → Slave	5
2.2.2 Descrizione Comunicazione Dati di input/output ciclici Slave → Master	5
2.3 Programmazione ADV200	5
2.3.1 Lettura stati e scrittura comandi al drive	6
2.3.2 Scrittura dati di Output	6
2.3.3 Scrittura dati di Input	7
2.3.4 Verifica della comunicazione	8
2.4 Esempio di programma lato PLC	8
2.4.1 Dati ciclici	8
2.4.2 Dati aciclici	9
3. Protocolli	9
3.1 Dettagli delle connessioni PROFINET	9
3.1.1 Generalità	9
3.1.2 Instaurazione della connessione	9
3.1.3 Comunicazione Real Time	10
3.1.4 Scambio dei dati aciclici	10
3.2 Profilo ProfiDrive	10
3.2.1 "Cyclic data exchange"	10
3.2.2 Guida rapida con "Standard Telegram 1"	10
4. Allarmi	11
5. Configurazione del drive in Modbus-TCP	12
6. Tipologia di collegamento	12
7. WEG_eXpress	12
8. Riferimenti	13

1. Introduzione

Questo manuale descrive la scheda opzionale

EXP-ETH2-PN-ADV200 (cod. S5L93)

per collegare i drive della serie ADV200 alle reti PROFINET.

È possibile usare solo una scheda d'espansione per il bus di campo per ogni drive.

Questo manuale è destinato a tecnici e progettisti responsabili della manutenzione, del primo avviamento e del funzionamento dei sistemi PROFINET.

La scheda **EXP-ETH2-PN-ADV200** può essere utilizzata solo con drive dotati di versione firmware **7.7.22 o superiore**.

1.1 Caratteristiche

- 2 porte RJ-45 Ethernet 100 Mbit/s disponibili contemporaneamente.
- PROFINET "Real Time" classe "RT Class 1" e "conformance class B e C".
- Protocollo MRP (Media Redundancy Protocol) per la topologia ad anello e ridondanza di sistema S2.
- Device Level Ring (DLR) basato su Beacon.
- Durata del ciclo di controllo da 1 ms a 3200 ms.
- Lunghezza massima dei dati in input 32 bytes.
- Lunghezza massima dei dati in output 32 bytes.
- Vendor ID = 0x016F.
- Comunicazione Modbus TCP/IP.

1.2 Che cos'è PROFINET?

PROFINET è un protocollo di comunicazione industriale basato su Ethernet utilizzato principalmente nel settore dell'automazione industriale.

PROFINET è standardizzato in IEC 61158 e IEC 61784.

PROFINET si basa sulla tecnologia Ethernet, supporta la comunicazione in tempo reale, consentendo ai dispositivi di scambiarsi dati con tempi di latenza prevedibili e garantiti.

Grazie all'uso di Ethernet, PROFINET offre elevate velocità di trasmissione dei dati e prestazioni affidabili, consentendo la comunicazione rapida e efficiente tra i dispositivi.

1.3 Sicurezza

Prima di installare la scheda, leggere attentamente la sezione sulle istruzioni per la sicurezza nel manuale "Guida di avviamento rapido ADV200, capitolo 1 - Precauzioni di sicurezza".

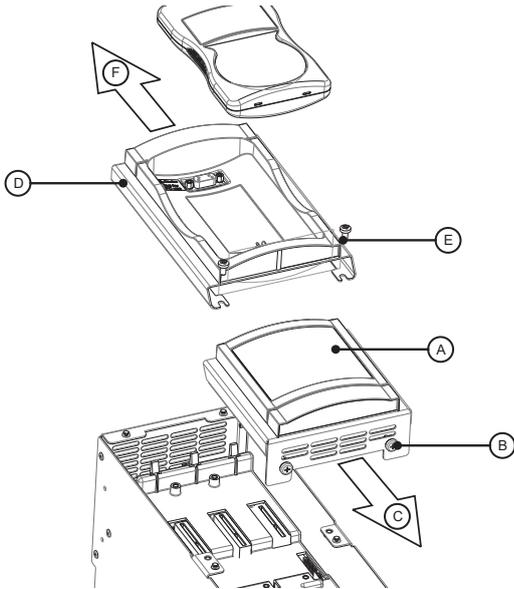
1.4 Montaggio

La scheda opzionale EXP-ETH2-PN-ADV200 viene fornita con il kit **EXP LOCK KIT (cod. S7BQO4P)** per fissare e bloccare la scheda nello slot dedicato.

EXP LOCK KIT include: n. 4 viti M3 x 8 mm + rondella, n. 1 barretta plastica di fissaggio, n. 2 distanziali esagonali, n. 2 rondelle spaccate M3,2, n. 1 schermo metallico (G) e n. 1 vite M4 x 8 mm (H1).

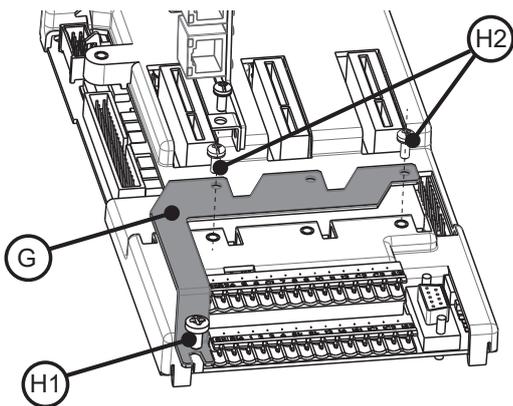
- 1) Per rimuovere la copertura inferiore (A) svitare le n° 2 viti (B) e sfilarla nella direzione indicata (C). Vedere figura 1.
- 2) Per rimuovere la copertura superiore (D) allentare di circa 2 giri le viti (E), e sfilarla nella direzione indicata (F). Vedere figura 1.

Figura 1



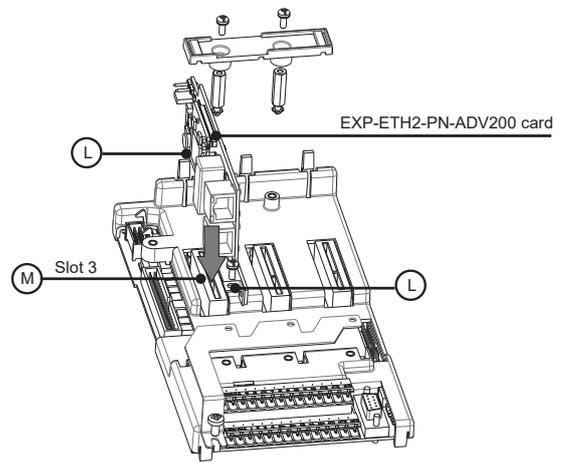
- 3) Posizionare e fissare lo schermo metallico (G) con le n. 2 viti M3 x 8 mm (H2), n. 1 M4 x 8 mm (H1) come indicato nella figura 2.

Figura 2



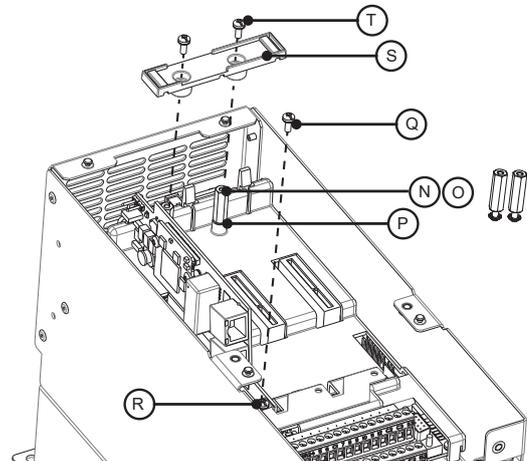
- 4) Posizionare la scheda EXP-ETH2-PN-ADV200 nello Slot 3 dedicato come indicato nella figura 3, allineare le estremità della scheda (L) nello slot e quindi inserire a fondo il connettore della scheda nel connettore del drive (M).

Figura 3



- 5) Fissare i 2 distanziali esagonali (N) con le rondelle spaccate M3,2 (O) nei punti di fissaggio (P); quindi fissare la scheda con la vite M3 x 8 mm + rondella (Q) nel punto (R) e infine fissare la barretta plastica di fissaggio (S) con le n. 2 viti M3 x 8 mm + rondella (T) sui distanziali esagonali come indicato nella figura 4.

Figura 4



ATTENZIONE!

Utilizzare solo le viti in dotazione.

1.5 Collegamenti

Bus media

2 porte RJ-45 ProfiNet 100 Mbit/s.

Considerazioni sul cablaggio

Per assicurare affidabilità nel tempo, si raccomanda che tutti i cavi usati per collegare un sistema siano controllati usando un tester per cavi Ethernet adeguato, soprattutto quando il cablaggio viene realizzato in sito.

Cavi

I problemi relativi ai cavi sono la causa maggiore di inattività della rete. Verificare che i cavi siano posati in modo adeguato, che il cablaggio sia corretto, che i connettori siano installati in modo corretto e che tutti gli switches e i router siano per uso industriale. Le apparecchiature Ethernet da ufficio generalmente non offrono lo stesso grado di immunità dai disturbi di quelle per uso industriale.

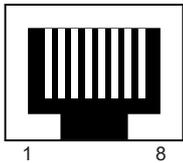
Lunghezza massima della rete

La maggiore restrizione imposta sul cablaggio Ethernet è la lunghezza di un singolo segmento di cavo.

Il modulo ADV-PROFINET dispone di due porte Ethernet 100BASE-TX, che supportano lunghezze dei segmenti fino a 100 m con cavi di categoria 6 o superiore.

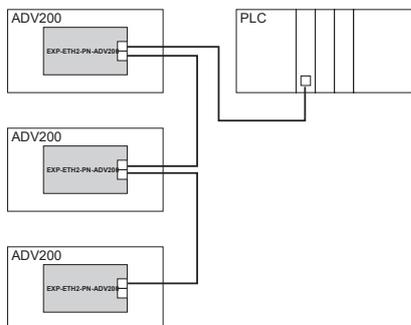
Descrizioni dei terminali ADV-PROFINET

Il modulo ADV-PROFINET dispone di due porte Ethernet RJ45 per la rete PROFINET.

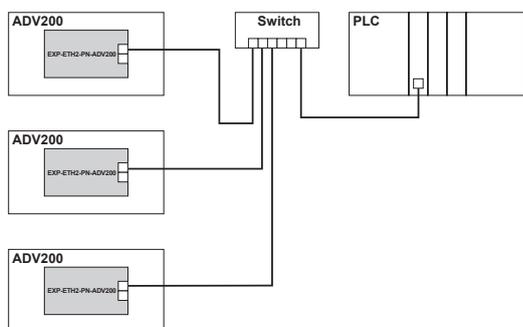
Interfaccia Ethernet (Connettori RJ45)		
Pin	Port 1 IN/OUT (J1) Port 2 IN/OUT (J2)	
4, 5, 7, 8	Collegato alla terra dello chassis tramite circuito RC seriale	
6	RD-	
3	RD+	
2	TD-	
1	TD+	
Alloggiamento	Schermatura del cavo	

Topologia della rete

La connessione tra i dispositivi può avvenire tramite "daisy chaining":



Oppure tramite switch:



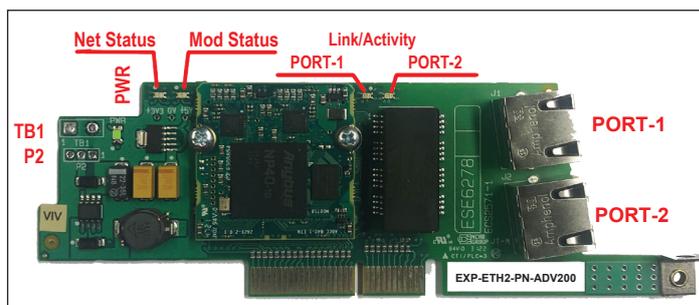
Le due porte Ethernet sono interscambiabili, nel senso che non è definita una porta d'ingresso e una d'uscita. La scheda si comporta come uno switch Ethernet.

Lunghezza minima del cavo da nodo a nodo

Non esiste una lunghezza minima del cavo raccomandata per gli standard Ethernet.

Per evitare eventuali problemi, si consiglia di lasciare una lunghezza del cavo sufficiente a garantire un buon raggio di piegatura sui cavi ed evitare una sollecitazione inutile sui connettori.

1.6 Led - Jumper - Terminale



1.6.1 Link/Activity LED (Verde/Giallo)

Stato LED	Descrizione LED
Off	No link, no activity
Verde	Link (100 Mbit/s) stabilito
Verde, lampeggiante	Activity (100 Mbit/s)
Giallo	Link (10 Mbit/s) stabilito
Giallo, lampeggiante	Activity (10 Mbit/s)

Stato LED	Descrizione LED
PWR	Indica la presenza della alimentazione della scheda. Acceso (verde) quando la scheda è alimentata.

1.6.2 Network status LED (Verde/Rosso)

Stato LED	Descrizione LED
Off	Nessuna alimentazione o nessun indirizzo IP
Verde	Online, una o più connessioni stabilite
Verde, lampeggiante	Online, nessuna connessione stabilita
Rosso	Indirizzo IP duplicato, errore FATAL
Rosso, lampeggiante	Timeout di una o più connessioni

1.6.3 Module status LED (Verde/Rosso)

Stato LED	Descrizione LED
Off	Nessuna alimentazione
Verde	Controllato da un controller in stato operativo
Verde, lampeggiante	Online, nessuna connessione stabilita
Rosso	Errore grave (stato EXCEPTION, errore FATAL, ecc.)
Rosso, lampeggiante	Difetto(i) reversibile(i). Il modulo è configurato, ma i parametri memorizzati differiscono dai parametri attualmente utilizzati

1.6.4 Jumper

Riferimento	Descrizione
P2	Se i terminali sono montati, il jumper deve essere installato nella posizione 2 - 3.

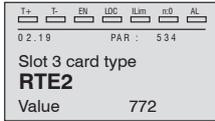
1.6.5 Terminale

Riferimento	Descrizione
TB1	Se i contatti sono montati devono essere lasciati NON CONNESSI.

1.7 Riconoscimento della scheda opzionale



All'accensione, il drive riconosce la presenza della scheda opzionale dello slot di espansione 3, e appare questo messaggio sul display.



Sul menù 02 DRIVE INFO selezionare il PAR 534 **Tipo scheda slot 3** per leggere il tipo di scheda riconosciuta.

Valore	Descrizione	Tipo di scheda
0	Nessuno	-
772	RTE2	EXP-ETH2-PN-ADV200
255	Sconosciuto	-

2. Guida di avviamento

Questa sezione fornisce una guida generica per impostare il modulo con un PLC master/controller. Riguarda le fasi fondamentali richieste per ottenere una comunicazione dei dati ciclici usando il protocollo PROFINET sul modulo.

2.1 Guida rapida

2.1.1 File GSDML WEG

WEG fornisce il file di descrizione del dispositivo EXP-ETH2- PN-ADV200, che contiene le informazioni necessarie per il dispositivo di programmazione della rete PROFINET per agevolare la configurazione. Il file GSDML contiene le informazioni per identificare il dispositivo, inserire i moduli di comunicazione e trasmettere le informazioni diagnostiche.

I file si trovano nella cartella:

C:\Program Files (x86)\WEG PC Tools\WEG_eXpress\Catalog\Drives\Inverter\ADV200\ADV200_7_x_yy\Service\PROFINET

Per applicazioni con motori asincroni utilizzare il file:
GSDML-V2.41-WEG-ADV200-20241107

Per motori sincroni utilizzare il file:
GSDML-V2.41-WEG-ADV200S-20241107

In caso di necessità di supporto particolari si consiglia di contattare il WEG Customer Service: technohelp@weg.net

2.1.2 Menù del bus di campo

Per abilitare la scheda EXP-ETH2-PN-ADV200 impostare il parametro Tipo bus di campo PAR 4000 come "RTE".

Si consiglia di impostare la modalità di rete (Network set) in DHCP salvo necessità particolari.

Nel menù CONFIGURAZIONI In COMUNICAZIONE → CONF BUS CAMPO, relativo alla gestione della EXP-ETH2-PN-ADV200, sono disponibili i seguenti parametri:

IPA	Nome parametro	Valore	Tipo
4000	Tipo bus di campo	Off	Enum
4010	Abilit bus campoM→S	Abilita	Enum
4012	Modo alm bus campo	0	Int

4014*	Stato bus di campo	Stop	Enum
4398	Protocollo RTE	Nessuna	Enum
5608*	IP Address	0.0.0.0	UnsignedInt
5610*	Netmask	0.0.0.0	UnsignedInt
5612*	Gateway	0.0.0.0	UnsignedInt
5880	IP Address set	192.168.1.10	UnsignedInt
5882	Netmask set	255.255.255.0	UnsignedInt
5884	Gateway set	0.0.0.0	UnsignedInt
5886	Network set	Static	Enum
5888	ETH2 Std Struct	Module	Enum
5896	M2S MaxWords	0	Int
5898	S2M MaxWords	0	Int

NOTA!

Tutte le impostazioni e la configurazioni fieldbus hanno effetto solo al successivo reset del drive.

- **Abilit bus campoM→S** = se impostato su Disabilita i dati che il PLC invia al drive (da master a slave) non sono più caricati dal drive e si mantengono i valori correnti.
- **Modo all bus campo** (Modalità di allarme bus di campo) = se impostato su 1, il drive genera gli errori Guasto opz Bus relativi alla perdita di comunicazione (Bus Loss) anche se il drive è disattivato.
- **Stato bus di campo** = stato della comunicazione sulla rete:

PAR 4014 Stato bus di campo	PROFINET
Stop	Booting
Init	Setting-up
Pre-operational	The EXP-ETH2-PN-ADV200 stays in this state until a Class 1 connection has been opened
Safe-op	Class 1 connection idle
Operational	Class 1 connections errors or Unexpected error

- **RTE Protocol** PROFINET / ProfiDrive.
- **IP address set** Inserimento indirizzo IP di rete.
- **Netmask set** Inserimento indirizzo IP della sottorete.
- **Gateway set** Inserimento indirizzo IP del gateway.
- **Network set** Assegnazione indirizzo IP: DHCP = assegnato automaticamente dal server; Statico = utilizza l'indirizzo configurato con i parametri sopra indicati.
- **IP address** Visualizza l'indirizzo IP in uso.
- **Netmask** Visualizza l'indirizzo IP della sottorete in uso.
- **Gateway** Visualizza l'indirizzo IP del gateway in uso.
- **ETH2 Std Struct** Seleziona la modalità delle strutture esposte sul fieldbus.
- **M2S Max Words** Campo per l'assegnazione del numero di words da scambiare dal PLC al Drive. Se lasciato a 0 il valore effettivo sarà pari a 16.
- **S2M Max Words** Campo per l'assegnazione del numero di words da scambiare dal Drive al PLC. Se lasciato a 0 il valore effettivo sarà pari a 16.

2.1.3 Configurazione del modulo PROFINET per comunicazioni cicliche

Nella configurazione del protocollo PROFINET, le istanze che descrivono i dati scambiati come I/O hanno una dimensione fissa, che deve coincidere nelle impostazioni effettuate sul controller e sul dispositivo. La velocità di trasmissione della rete è fissa. Al modulo deve essere associato un indirizzo IP univoco per la sottorete in cui è utilizzato.

Per controllare che il cavo Ethernet collegato al modulo PROFINET sul drive sia collegato correttamente, osservare il LED sulla parte anteriore del modulo relativo al connettore da usare: se è di colore verde allora esiste un collegamento con il master, mentre se è

spento controllare il cablaggio e che il master abbia avviato la comunicazione.

Nel master, scansionare la rete per verificare che il modulo PROFINET sia collegato correttamente al master. Se la rete è configurata correttamente, nel PLC master appariranno uno o più nodi PROFINET.

Decidere quali dati di ingresso/uscita si desidera inviare ciclicamente (oggetti e/o parametri). La configurazione dei dati di input/output associati allo scambio di dati ciclico Polling può essere effettuata direttamente tramite parametri del drive (impostazione dei menu FIELDBUS M2S e FIELDBUS S2M).

E' importante impostare una dimensione dell'area dati compatibile tra Master e dispositivo PROFINET: nel caso in cui l'impostazione venga effettuata sul drive è necessario verificare che il numero di byte occupati coincida con la dimensione dell'area di I/O impostata sul master. La dimensione in byte occupata dal drive si ricava dalle impostazioni dei menù FIELDBUS M2S e S2M, sommando la dimensione in byte di ogni parametro impostato tramite il relativo parametro "Fieldbus M→S n sys" o "Fieldbus S→M n sys", in funzione della seguente tabella:

Not assigned	Il dato in questione e tutti i dati successivi (anche se assegnati) non contribuiscono all'area di I/O.
Count16, Par16, Fill16, MdpPlc16, Eu	2 byte
Count32, Par32, Fill32, MdpPlc32, Eu float	4 byte

2.1.4 Download della configurazione sul master

Dopo aver scaricato la configurazione sul master, uno o più LED sulla parte anteriore del PROFINET lampeggiano, in base alle porte collegate.

Se la configurazione è corretta, quando lo stato del master passa in modalità "Run" (sul drive il parametro 4014 "Fieldbus State" diventa "Operational") i valori di output inviati dal master sono visibili nei parametri del drive associati ai canali configurati nel menu "Fieldbus M2S", mentre i valori di input ricevuti sono aggiornati ai valori dei parametri relativi al menu "Fieldbus S2M".

2.2 Configurazione di esempio di rete PROFINET

Questo paragrafo contiene un esempio di scambio dati visto dal lato PLC. Sono le informazioni normalmente dettate dalla specifica di macchina nel caso di applicazione governata da un dispositivo di programmazione per profili PROFINET.

In questo esempio si vuole trasmettere dal PLC al drive 2 Words e si vogliono inviare dal drive al PLC 3 Words.

2.2.1 Descrizione Comunicazione Dati di input/output ciclici Master → Slave

I due parametri da scrivere tramite i canali di processo sono il primo una word di comandi (che chiameremo control word) in cui i singoli bit contengono alcuni comandi (es. enable, start); il secondo il riferimento di rampa 1 (RampRef1) in rpm.

Dati di input/output ciclici ProfiNet: Master → Drive (max 16 word)

Posizione	Descrizione	Formato	Unità Misura
Word1 M → S	Control word	16 bit Word	...
Word2 M → S	Ramp Ref 1	Int 16 bit	rpm
Word3 M → S			
Word4 M → S			
Word5 M → S			
Word6 M → S			

Word7 M → S			
...			
...			
Word16 M → S			

CONTROL WORD

Bit	Descrizione	Note
0	EnableCmd	Comando di enable da PLC
1	StartCmd	Comando di start da PLC
2	Free	
3	Free	
4	Free	
5	Free	
6	Free	
7	Free	
8	Digital Out3	Uscita digitale 3 comandata da PLC
9	Digital Out4	Uscita digitale 4 comandata da PLC
10	Free	
11	Free	
12	Free	
13	Free	
14	Free	
15	Free	

2.2.2 Descrizione Comunicazione Dati di input/output ciclici Slave → Master

Il configuratore PROFINET legge tre parametri dal drive il primo contiene una parola di stato (Status Word) i cui singoli bit contengono informazione di stato del drive (es. DriveOk..). Il secondo è la velocità attuale in rpm. Il terzo parametro contiene il valore dell'ingresso analogico 2.

Dati di input/output ciclici Industrial Ethernet Slave → Master (max 16 Word)

Posizione	Descrizione	Formato	Unità Misura
Word1 S → M	Status Word	16 bit Word	BitWide
Word2 S → M	Actual Speed	Int 16 bit	rpm
Word3 S → M	Analog Input 2	Int 16 bit	
Word4 S → M			
Word5 S → M			
Word6 S → M			
Word7 S → M			
...			
...			
Word16 S → M			

STATUS WORD

Bit	Descrizione	Note
0	EnableState	Drive abilitato
1	Drive Ok	Drive Ok
2	Speed is zero	Soglia di velocità zero
3	Free	
4	Free	
5	Free	
6	Free	
7	Free	
8	Digital Input 4	Stato ingresso digitale 4 ADV200
9	Digital Input 5	Stato ingresso digitale 5 ADV200
10	Free	
11	Free	
12	Free	
13	Free	
14	Free	
15	Free	

2.3 Programmazione ADV200

Nell'esempio riportato in questo paragrafo la prima ipotesi è che i parametri del drive ADV200 siano quelli di fabbrica (comando di **Default parameter**).

I dati di I/O scambiati attraverso la scheda EXP-ETH2-PN-ADV200 possono essere configurati, associandoli a parametri del drive. I dati scritti dal dispositivo PROFINET sul drive sono configurati sul drive tramite i parametri del menù "Fieldbus M2S" (Master to Slave).

I dati letti dal dispositivo PROFINET vengono configurati sul drive tramite i parametri del menù "Fieldbus S2M" (Slave to Master).

Un parametro può essere sia di 2 che di 4 byte, in funzione del formato associato, selezionato tramite le impostazioni relative a

“Fieldbus M2S n sys” e “Fieldbus S2M n sys”.

Vengono messi a disposizione 16 canali in ingresso e 16 in uscita in cui possono essere configurati un numero di dati compreso tra 0 e 16, purchè il numero totale di byte richiesti non sia superiore a 32 byte in ingresso e 32 in uscita.

Esempio:

È possibile avere:

- da 0 a 16 dati da 2 byte
- 1 dato a 4 byte + da 0 a 14 dati da 2 byte
- 2 dati da 4 byte + da 0 a 12 dati da 2 byte
- ...
- 8 dati da 4 byte

I dati scambiati possono essere di due tipi:

- parametri del drive;
- variabili di un'applicazione MDPIc.

2.3.1 Lettura stati e scrittura comandi al drive

Per inviare comandi e leggere lo stato del drive vengono messi a disposizione dei parametri specifici, in cui ogni bit è programmabile e può essere associato ad una funzione.

I comandi possono essere inviati al drive usando le funzioni **Sorgente word decomp** PAR 4452. Il significato dei singoli bit è programmabile. Può essere impostato su un canale M → Sn del bus di campo come Count 16.

Lo stato del drive viene letto in **Monitor word comp** PAR 4432, programmabile su qualsiasi canale S → Mn del bus di campo come Count 16. Il significato di ogni singolo bit può essere selezionato dall'utente usando **Sorgente word bit0** di PAR 4400... **Sorgente word bit15** di PAR 4430.

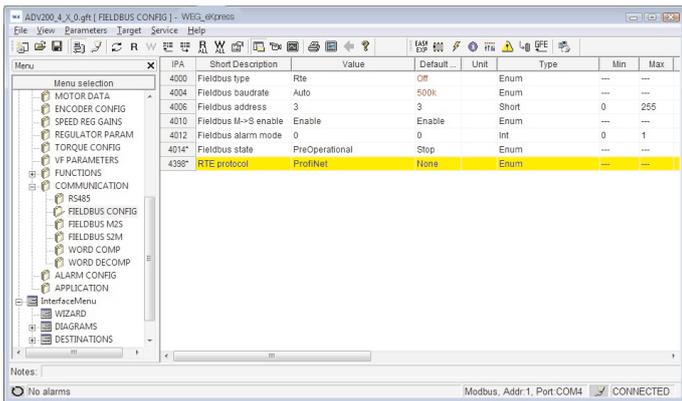
Per una descrizione dettagliata di questi parametri, consultare il manuale del drive.

Menù FIELDBUS CONFIG

Nota!

Tutte le impostazioni e la configurazioni fieldbus hanno effetto solo al successivo reset del drive.

Programmare i parametri del menù fieldbus come nella seguente figura:



Al fine di ottimizzare la banda dello scambio dati occorre settare il numero di parametri scambiati con il PLC andando a settare opportunamente i parametri:

- IPA 5896 M2S MaxWords: settarlo a 2. In generale il valore deve essere settato in base al numero di di word previsti nel menu M2S.
- IPA 5898 S2M MaxWords: settarlo a 3. In generale il valore deve essere settato in base al numero di di word previsti nel menu S2M.

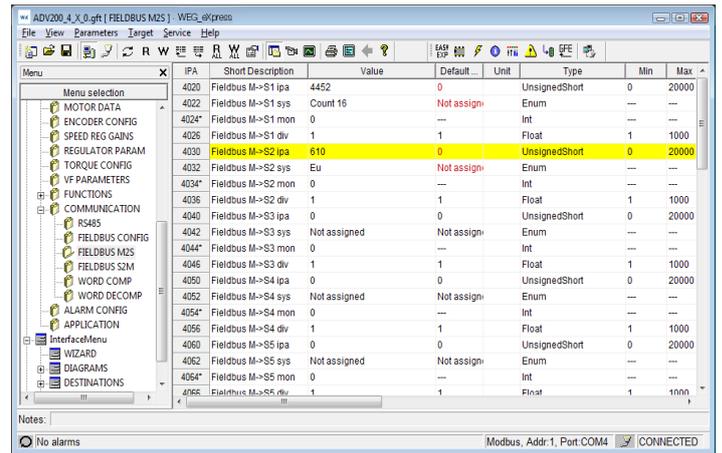
Lo scambio di dati di I/O sarà effettivamente attivo solo quando il parametro 4014 “Fieldbus state” assume il valore “Operational”.

In tutti gli altri casi il controller non ha avviato lo scambio dati I/O con la scheda EXP-ETH2-PN-ADV200. Questo potrebbe essere legato a problemi nella configurazione delle istanze assembly. Per esempio se la dimensione impostata sul master non coincide con quella ricavata dalle impostazioni dei menù “Fieldbus M2S” e “Fieldbus S2M”, oppure il master non è in stato di “Run”. Quando invece il parametro 4014 “Fieldbus state” è “Operational” i dati di I/O vengono aggiornati con i valori dei parametri programmati. Solo in questo stato è possibile abilitare il drive.

2.3.2 Scrittura dati di Output

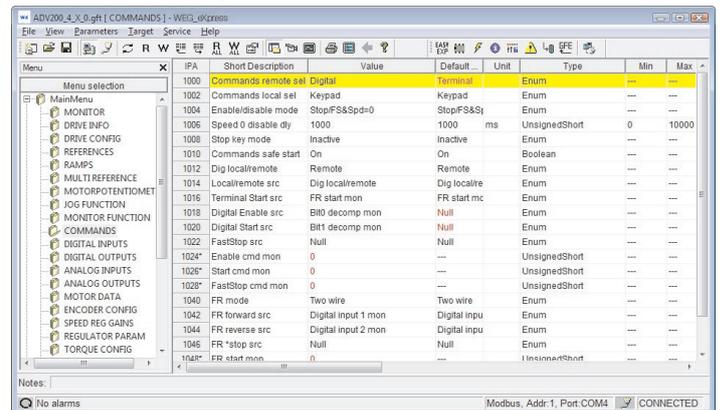
Menù Fieldbus M2S

La **configurazione della control word** avviene utilizzando Wdecomp. La seguente figura mostra la programmazione di Wdecomp sulla prima word M → S (modalità “Export”):

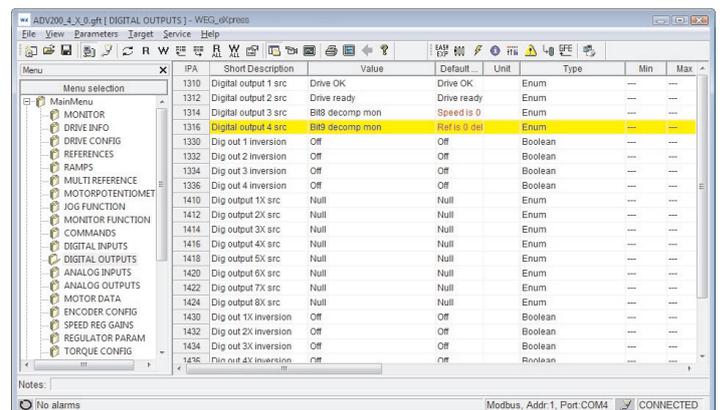


Ora basta connettere i singoli bit di wdecomp. Per i comandi si ricorda che come indicato sul manuale ADV200, il drive deve essere in modalità “Remote” e “Digital”.

La programmazione dei primi due bit avviene nel menù command come mostrato in figura:

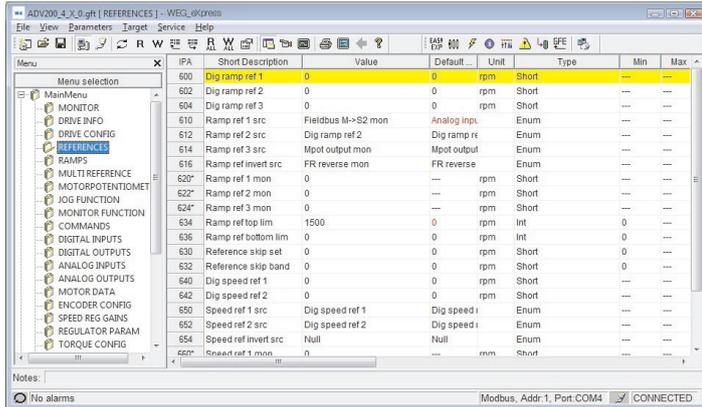


La programmazione dei bit 8 e 9 dalla “Command word” avviene come mostrato in figura (menù Digital Outputs):

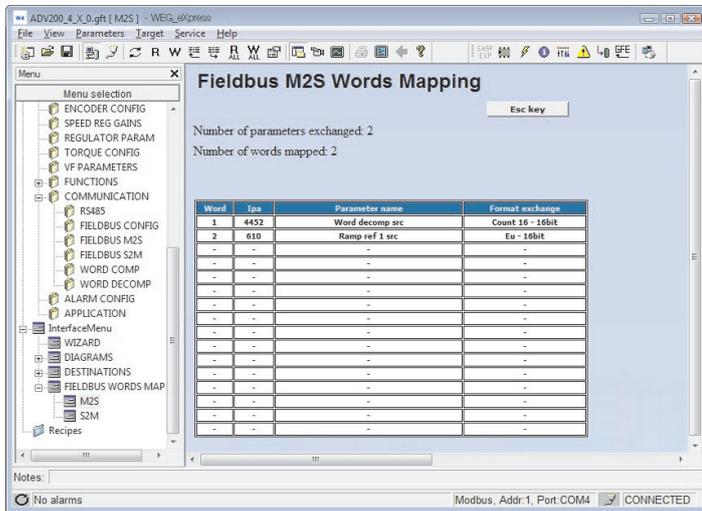


Menù References

La configurazione della seconda word avviene nel menù "References":



Dopo aver eseguito un comando di save e riacceso il drive è possibile verificare la corretta configurazione dei canali M → S come in figura (Pagina Html):

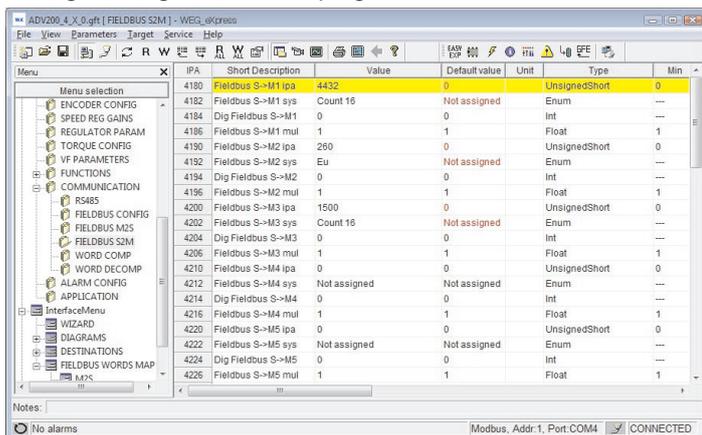


2.3.3 Scrittura dati di Input

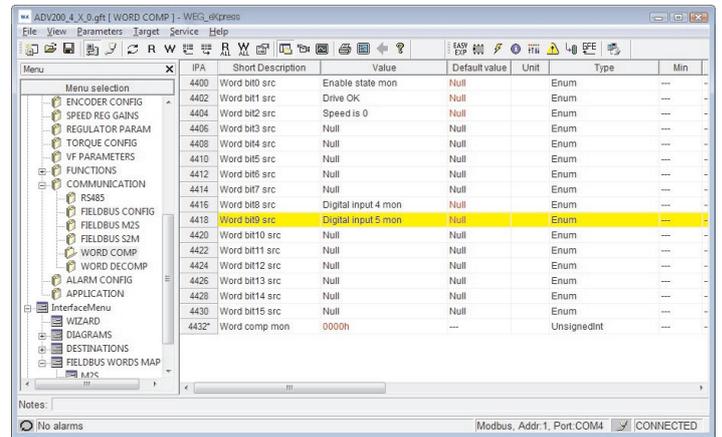
Menù Fieldbus S2M

La configurazione di questi canali avviene nel menù Fieldbus S2M. Per la programmazione del primo canale viene usata la Wcomp.

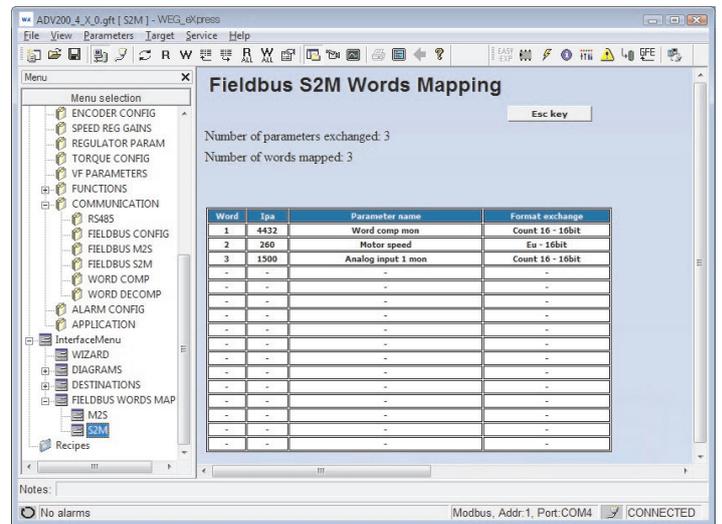
La seguente figura mostra la programmazione S2M:



La seguente figura mostra la programmazione di Wcomp:



In modo analogo dopo un salvataggio e riaccensione del drive, è possibile verificare la corretta programmazione dei canali Slave → Master:



2.3.4 Verifica della comunicazione

Alcune note/suggerimenti per la verifica della comunicazione.

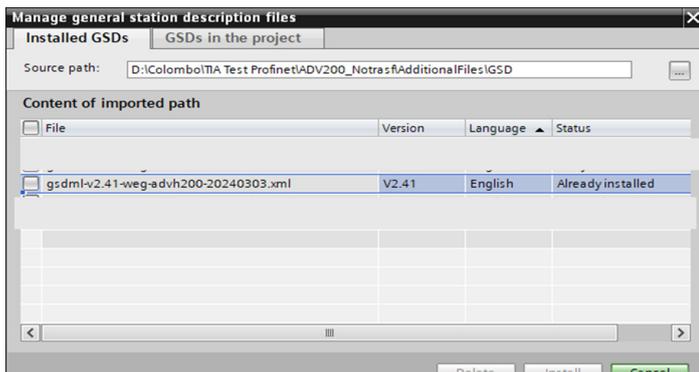
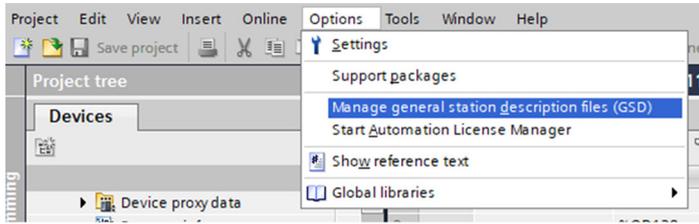
- La comunicazione Dati di input/output ciclici è attiva solo quando il parametro 4014 **Fieldbus state** è uguale a "Operational". Verificare lo stato tramite WEG_eXpress e il led della scheda di espansione.
- Per la comunicazione Master → Slave nel menù FIELDBUS M2S è possibile verificare il valore ricevuto dal canale di comunicazione (es. per il primo canale è il parametro Fieldbus M → S1 Mon).
- Nel caso di comunicazione in EU (unità ingegneristiche) ricordarsi che il valore letto sui parametri Mon di FIELDBUS M2S è in unità interne (vedere tabelle di conversione nel capitolo 5.0 SYSTEM INTERNAL VARIABLES, manuale "ADV200, Write the applications with the MDPIc" disponibile sul sito https://www.weg.net/catalog/weg/IT/en/p/MKT_WDC_GLOBAL_PRODUCT_INVERTER_ADV200).

2.4 Esempio di programma lato PLC

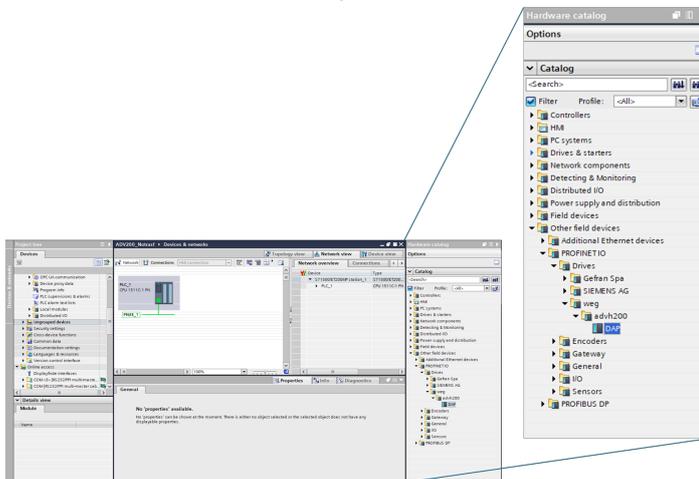
Viene riportato a titolo di esempio un test effettuato con il software TIA Portal di Siemens nella modalità di struttura Module.

2.4.1 Dati ciclici

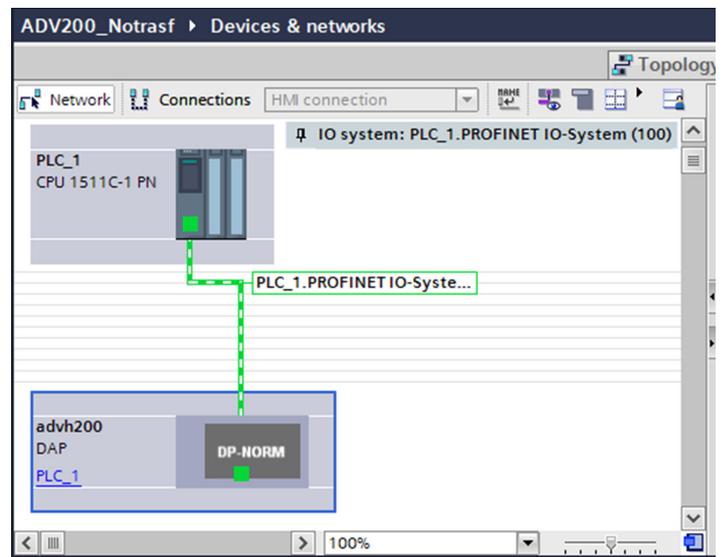
Come primo step è necessario importare il file GSDML che è disponibile nel catalogo del drive nella cartella Service/PROFINET relativamente alla versione di FW installata.



Inserire il controllore PLC e il drive all'interno della rete. Il drive sarà selezionabile all'interno del catalogo hardware nella cartella PROFINET I/O → Drives → weg → ADV200.



Collegare graficamente il drive al PLC e assegnare la rete.



Identificare possibile individuare il dispositivo nella rete PROFINET e assegnare l'indirizzo IP al dispositivo e associare questi settaggi all'interno delle proprietà del drive.

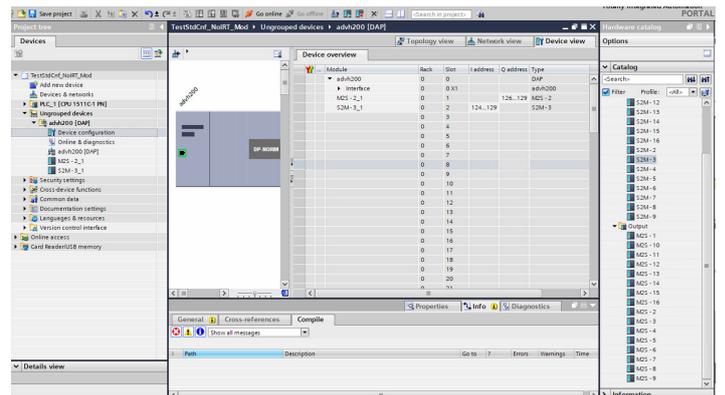
Selezionare i campi che dovranno essere scambiati selezionandoli nella catalogo hardware.

Si dovrà selezionare in ordine il numero di word scambiate da PLC a Drive (Q address rif. M2S) e il numero di word scambiate da Drive a PLC (I address rif. S2M).

Il numero di campi che devono essere inseriti devono essere coerenti con il numero massimo di parametri settati nel parametro 5896 e 5898. L'esempio segue la configurazione descritta nei paragrafi precedente con 2 Word in M2S e 3 Word in S2M. I parametri 5896 e 5898 in questo caso devono essere settati come:

- IPA 5896 - M2S Max Words = 2
- IPA 5898 - S2M Max Words = 3

Nell'esempio proposto sopra la selezione corrisponde al caso sotto riportato.



L'accesso alle variabili sarà possibile secondo gli indirizzi settati nei campi I-Address (lettura - S → M) o Q-Address (scrittura M → S).

Nel caso di utilizzo di strutture con sottomoduli è possibile utilizzare la lettura e scrittura dei dati con le funzioni DPRD_DAT e DPWR_DAT come nell'esempio:

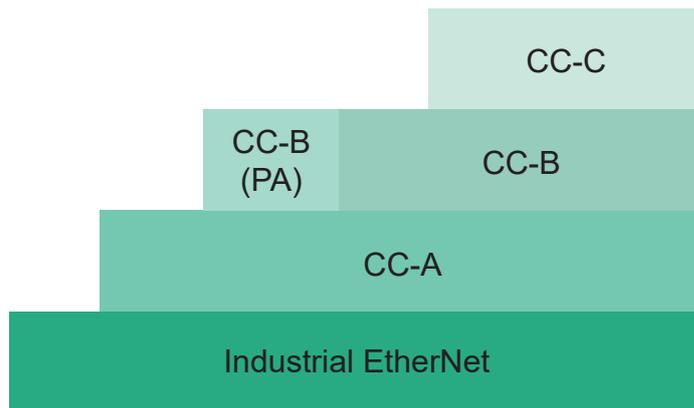
3. Protocolli

La scheda EXP-ETH2-PN-ADV200 è un dispositivo che consente il funzionamento delle reti PROFINET Real Time compatibili con la Conformance Class C. Supporta sia una comunicazione RT che IRT. In aggiunta alla comunicazione PROFINET consente di avere accesso a un web-server utile per visualizzare lo stato di funzionamento del dispositivo e consente di avere a disposizione un socket Ethernet utilizzato per la comunicazione in Modbus - TCP - IP utile per la configurazione del drive.

3.1 Dettagli delle connessioni PROFINET

3.1.1 Generalità

PROFINET IO definisce tre Classi di Conformità che si basano l'una sull'altra e sono orientate alle applicazioni tipiche.



- **CC-A** fornisce funzioni di base per PROFINET IO con comunicazione RT.
- **CC-B** estende il concetto includendo la diagnostica di rete tramite meccanismi IT oltre alle informazioni sulla topologia.
- **CC-C** descrive le funzioni di base per dispositivi con prenotazione della larghezza di banda supportata dall'hardware e sincronizzazione (comunicazione IRT) ed è quindi la base per le applicazioni isocroni.

ADV200 implementa PROFINET RT CC-A e CC-B e consente la possibilità di supportare le reti IRT CC-C.

Un **IO Device** è identificato dal nome della stazione. L'instaurazione della connessione, la parametrizzazione e la gestione degli allarmi sono implementati con UDP. Ciò richiede che anche all'**IO Device** sia assegnato un indirizzo IP (Internet Protocol) oltre all'indirizzo hardware MAC (Media Access Control). Per l'allocazione dell'indirizzo IP, della maschera di sottorete e del gateway predefinito, sono stati stabiliti due metodi:

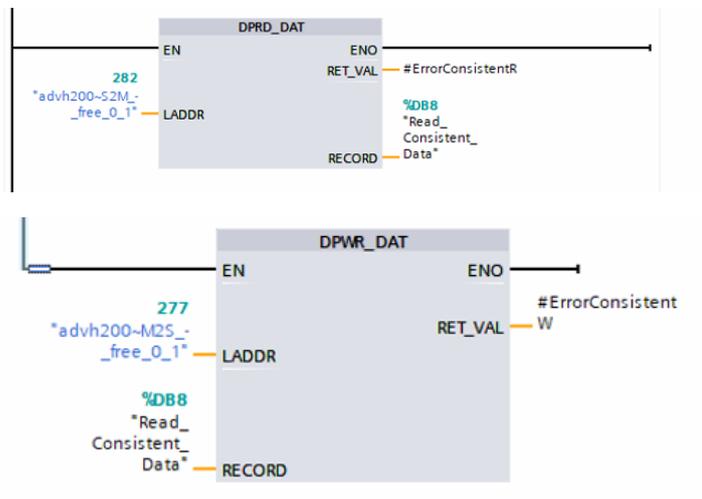
- **DCP**: Discovery e Configuration Protocol;
- **DHCP**: "Dynamic Host Configuration Protocol".

Dopo aver identificato "IO Device" mediante il nome della stazione, **IO Controller** assegna l'indirizzo IP preconfigurato all'**IO Device**.

3.1.2 Instaurazione della connessione

La connessione inizia con l'IO Controller che richiede una connessione all'IO Device, stabilendo una relazione di applicazione (AR) che include diverse relazioni di comunicazione (CR) tra i due. Queste CR supportano lo scambio di dati ciclici, dati di log, gestione degli allarmi e multicast dei dati ciclici.

Dopo il riconoscimento dell'istanza di connessione da parte dell'IO Device, viene configurata la parametrizzazione. Successivamente, i dati ciclici dei processi I/O vengono scambiati ciclicamente tra



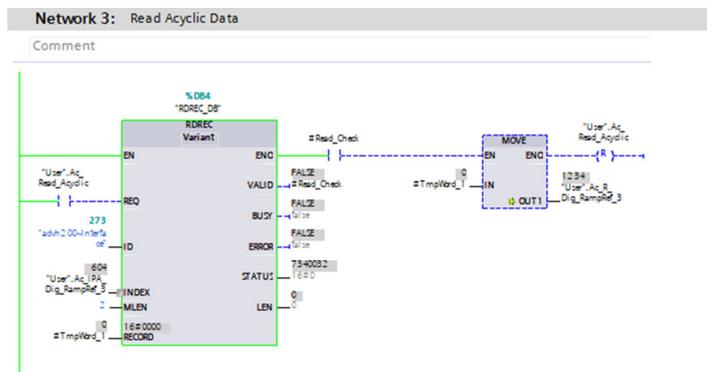
Per ulteriori dettagli sulle funzioni si consiglia di esaminare i manuali forniti dal fornitore del PLC.

2.4.2 Dati aciclici

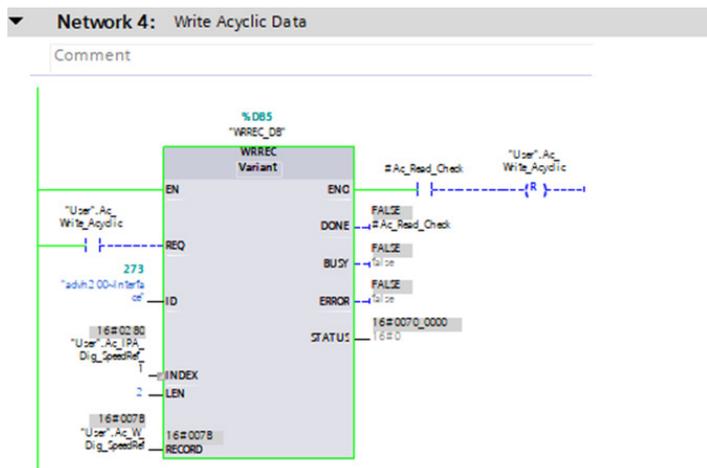
In aggiunta allo scambio ciclico (scambio deterministico basato sul task del PLC) è possibile avere accesso a tutti gli elementi del database dell'inverter, coerentemente con le proprietà del parametro (solo lettura, protetto in abilitazione etc.). In questa modalità in pratica è possibile leggere e scrivere i parametri del drive analogamente a quanto avviene con il configuratore con il protocollo modbus.

Per l'accesso ai dati aciclici è possibile utilizzare i comandi RDREC e WRREC.

Nel caso della lettura dei parametri utilizzare RDREC. L'interfaccia del drive dovrà essere assegnata nel campo ID, mentre nel campo Index dovrà essere assegnato l'indirizzo IPA del parametro che si vuole leggere. In MLEN assegnare la lunghezza dei dati e in RECORD la variabile di appoggio dove leggere il dato.



Nel caso di scrittura con WRREC la procedura è analoga, in questo caso il campo RECORD è utilizzato per scrivere il valore sul drive.



IO Controller e IO Device, mantenendo la connessione attiva mediante frame di dati vuoti.

Una volta configurati tutti i sotto-moduli, l'IO Controller segnala la fine della parametrizzazione e l'IO Device conferma la disponibilità dell'applicazione. L'aggiornamento ciclico dei dati validi dei processi I/O viene avviato dall'IO Device, seguito dall'IO Controller, mentre le notifiche degli allarmi vengono scambiate aciclicamente. La connessione termina quando scade il tempo del watchdog, a meno che non venga terminata intenzionalmente dall'IO Controller, il quale cercherà di riavviare il ciclo di connessione.

3.1.3 Comunicazione Real Time

La trasmissione dei dati in tempo reale (RT/IRT) in PROFINET IO si basa su uno scambio ciclico dei dati tra provider e consumer. Utilizzando i meccanismi di comunicazione del livello 2 conforme al modello ISO/OSI, i frame dei messaggi ProfiNet IO hanno priorità sui frame dei messaggi standard, garantendo il determinismo richiesto per l'automazione. Le classi real-time consentono la scalabilità e migliorano il determinismo attraverso lo scambio di dati. Sebbene i tempi di aggiornamento possono essere ridotti fino a 250 µs in RT, con ADV200 il tempo minimo di aggiornamento per i dati ciclici è di 1 ms.

Lo scambio massimo di dati in real time (ciclico) è di 32 bytes in uscita e 32 bytes in ingresso.

3.1.4 Scambio dei dati aciclici

L'Acyclic date exchange può essere utilizzato per parametrizzare e configurare gli IO-Device oppure per leggere le informazioni di stato. Ciò si ottiene con i frame di lettura/scrittura tramite i servizi IT standard che utilizzano UDP/IP.

Attraverso l'utilizzo di questa modalità il PLC ha la possibilità di leggere e scrivere, verificando i diritti di accessibilità dei singoli parametri, a tutti i parametri disponibili dal drive.

Queste informazioni sono lette con tempi non determinabili a priori e il tempo di aggiornamento può dipendere dalla complessità del data da leggere e dall'occupazione della banda.

3.2 Profilo PROFIdrive

Il drive può essere configurato per funzionare con il profilo PROFIdrive e oppure per funzionare solo nella modalità PROFINET, modificando il parametro 4000 **Tipo bus di campo** nel menù **COMUNICAZIONE/CONF BUS CAMPO**. Selezionando **RTE**, si seleziona la modalità PROFINET. Selezionando "PROFIdrive" si attiva la modalità Profidrive. La modalità attiva è visibile nel parametro 4398 **Protocollo RTE** (visibile soltanto se il **Livello di accesso** è impostato su **Esperto** nel menù **CONFIG DRIVE**). Le diverse modalità richiedono configurazioni diverse per lo scambio dei dati sul drive e moduli diversi da selezionare sul Master.

3.2.1 Cyclic data exchange

Il **Cyclic data exchange** è configurato automaticamente in base a **Standard Telegram 1**:

Figura 1 - Descrizione del tipo di profile Standard Telegram1

	Word 1	Word 2	Word 3	...	Word 16
Ingresso	STW1	NSOLL_A	Definito dall'utente	...	Definito dall'utente
Uscita	ZSW1	NIST_A	Definito dall'utente	...	Definito dall'utente

STW1: Control Word 1

NSOLL_A: Speed Setpoint A

ZSTW1: Status Word 1

NIST_A: Speed actual value A

Con PROFIdrive, lo **Standard Telegram 1** è preconfigurato per lo scambio di dati, nei menù **BUS CAMPO M → S** per i dati di input e nel menu **BUS CAMPO S → M** per i dati di output, mentre le word aggiuntive definite dall'utente possono essere selezionate dall'utente, negli stessi menu, per farle corrispondere al modulo selezionato sul master.

Quando si lavora in "Modo PROFIdrive", l'ADV200 funge da "Standard Drive" in "Application Class 1" con un valore desiderato della velocità. L'azionamento è eseguito in base allo stato ProfiDrive della macchina, i dati ciclici sono scambiati in base a "Standard Telegram 1".

3.2.2 Guida Rapida con "Standard Telegram 1"

La configurazione descritta in questo paragrafo corrisponde al modulo predefinito "Standard Telegram 1" sul master. Per attivare la "Modalità PROFIdrive" sull'ADV200, impostare il parametro 4000 Tipo bus di campo come ProfiDrive.

PAR	Descrizione	Valore
4000	Tipo bus di campo	ProfiDrive

Nel menù **COMUNICAZIONE/CONF BUS CAMPO** salvare i parametri e riavviare il drive per applicare la modalità.

Al riavvio controllare il "Protocollo RTE" attivo nello stesso menù al parametro 4398 che deve riportare il valore "PROFIdrive".

PAR	Descrizione	Valore
4398*	Protocollo RTE	ProfiDrive

I seguenti parametri vengono impostati automaticamente nel menu **COMUNICAZIONE/BUS CAMPO M → S** e corrispondono a STW1 e NSOLL_A:

PAR	Descrizione	Valore
4020	Ipa M → S1 bus campo	4346
4022	Sys M → S1 bus campo	Count 16
4030	Ipa M → S2 bus campo	610
4032	Sys M → S2 bus campo	Count 16

Nel menù **COMUNICAZIONE/BUS CAMPO S → M** sono impostati ZSW1 e NIST_A:

PAR	Descrizione	Valore
4180	Ipa S → M1 bus campo	4394
4182	Sys S → M1 bus campo	Count 16
4190	Ipa S → M2 bus campo	260
4192	Sys S → M2 bus campo	Count 16

NIST_A è associato al parametro 260 **Velocità motore**. Questo parametro contiene un valore filtrato della velocità. Se occorre regolare il filtro per una risposta più rapida, si può modificare il valore del parametro 30 **Display spd filter** dal valore predefinito di 200 ms:

PAR	Descrizione	Valore
30	Display spd filter	200

Questo parametro è compreso nel menù **SERVICE/BUS CAMPO SERVICE**, modo di accesso Esperto e occorrono le password di servizio per modificarlo.

Nel menù **COMANDI**, è attivata la word di controllo.

PAR	Descrizione	Valore
1000	Sel comandi remoti	Digitale
1018	Sorgente diq Enable	-
1020	Sorgente diq Start	-
1022	Sorgente Fast Stop	-

I seguenti parametri devono essere impostati manualmente su **Off**, per azionare il drive in remoto:

PAR	Descrizione	Valore
1004	Modo Enable / Disable	Off

Se è attivo il terminale di abilitazione hardware quando il drive è alimentato, è necessario impostare anche il seguente parametro su **Off**.

PAR	Descrizione	Valore
1010	Comando Safe Start	Off

Se la funzione Jog di ProfiDrive è necessaria, inserire anche un valore valido.

PAR	Descrizione	Valore
910	Setpoint valore jog	200 rpm

Nel menù **FUNZIONE JOG**. Questo valore è utilizzato come riferimento per PROFIdrive:

- **Jog 1** è il "Jog setpoint" con valore positivo;
- **Jog 2** è il "Jog setpoint" con valore negativo.

Quando la configurazione è completa, salvare i parametri sul drive. Non occorre riavviare il drive. I valori vengono applicati immediatamente. Quando viene applicato il modulo sul master oppure il drive è alimentato, viene reso disponibile il "Cyclic data exchange". Ciò può essere controllato nello stato "Operativo" nel seguente parametro:

PAR	Descrizione	Valore
4014*	Stato bus di campo	Operational

Questa tabella è un esempio di una sequenza di comandi per avviare il drive, con le risposte, in base alla macchina a stati per Applicazione 1 (ulteriori dettagli disponibili in "Protocols: PROFIdrive State Diagram"):

PLC		Drive		Stato
STW1	NSOLL_A	ZSW1	NIST_A	
0x400	0x4000	0x340	0	S1
0x406	0x4000	0x331	0	S2
0x407	0x4000	0x333	0	S3
0x47F	0x4000	0x337	0	S4
...				
0x47F	0x4000	0x737	0x4000	S4, velocità raggiunta

4. Allarmi

Nel caso in cui il drive rilevi un problema legato alla comunicazione PROFINET, può generare l'allarme "Opt bus fault" che indica la presenza di una condizione errata.

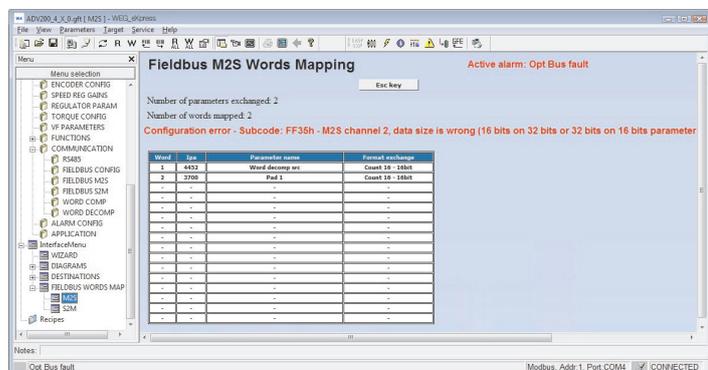
L'allarme "Opt bus fault" può essere generato per una serie diversa di cause:

- **Allarme di configurazione.** Compare all'avvio del drive (è necessario premere Esc per continuare: la comunicazione PROFINET non sarà però disponibile). Indica un problema non recuperabile nella configurazione del drive o nella scheda EXP-ETH2-PN-ADV200. Verificare le impostazioni nei menù "Fieldbus", "Fieldbus M2S" e "Fieldbus S2M". Il Subcode dell'allarme fornisce un'indicazione relativa alla causa del problema.
- **Allarme hardware.** Problema non recuperabile sulla scheda EXP-ETH2-PN-ADV200, che si verifica dopo l'avvio e durante il normale funzionamento. Se si ripete può essere necessario sostituire la scheda.
- **Allarme di bus loss, con SubCode = 0.** Indica la perdita di comunicazione (passaggio da stato di Run a Off della rete) quando il drive è abilitato, oppure il parametro 4012 = 1. Lo scambio dei dati deve essere attivo (4014 = Operational) quando il drive è abilitato.

Subcode	Descrizione	Note
0	Perdita Bus	Perdita di connessione o stato non più operativo
0x8101	System error	Se non è recuperabile, sostituire il modulo.
0x8102,0x8104	DPRAM Error, dopo il WarmStart	Se non è recuperabile, sostituire il modulo
0x8110	Not Ready timeout, NetX non disponibile	Se non è recuperabile, sostituire il modulo.
0xFF02	Comunicazione con il modulo non disponibile	DPRAM non riconosciuta. Sostituire il modulo
0xFF04	Versione software del modulo non compatibile	
FF01	Tipo di bus di campo non adatto a scheda espansione	Verificare se la scheda EXP-ETH2-PN-ADV200 è installata in modo corretto
FF14..FF23	Oggetto selezionato non valido per mappatura su Channel M2S n	Controlla "Fieldbus M-> Dest Sn"
FF24..FF33	Più di 1 Src punta al Channel M2S n	Controlla destinazioni multiple su "Fieldbus M-> Dest Sn"
FF34..FF43	Channel M2S n, dimensione dei dati non valida (16 bit su parametro da 32 bit o 32 bit su parametro da 16 bit)	Controlla "Fieldbus M-> Sn sys"
FF44..FF53	Parametro non valido su Channel S2M	Controlla "Fieldbus S-> Mn src"
FF54..FF63	Channel M2S n, dimensione dei dati non valida (16 bit su parametro da 32 bit o 32 bit su parametro da 16 bit)	Controlla "Fieldbus S-> Mn sys"
FF64..FF73	Oggetto selezionato non valido per mappatura su Channel S2M n	Controlla "Fieldbus S-> Mn src"
FF74..FF83	M2S Channel n: troppe parole in PDC	Indirizzo "Fieldbus M-> Sn Dest" e indirizzo "Fieldbus M-> Sn sys" superiori a 16 parole in PDC
FF84..FF93	S2M Channel n: troppe parole in PDC	Indirizzo "Fieldbus S-> Mn src" e indirizzo "Fieldbus S-> Mn sys" superiori a 16 parole in PDC
FFB4..FFC3	Errore database interno su Channel n	Errore interno, contattare produttore

In funzione del parametro 4670 "Optionbus activity" è possibile impostare l'azione che il drive deve intraprendere nel caso in cui si verifichi una condizione di perdita di comunicazione. L'impostazione di default è "Disable" e indica che il drive deve essere disabilitato. E' possibile scegliere "Warning" per permettere al drive di continuare ad operare, mostrando però la presenza dell'errore. Per maggiori dettagli consultare il manuale del drive.

Con WEG_eXpress è possibile ottenere una descrizione della causa che ha generato l'allarme "Opt bus fault", connettendosi alla relativa pagina HTML come mostrato nella seguente figura:



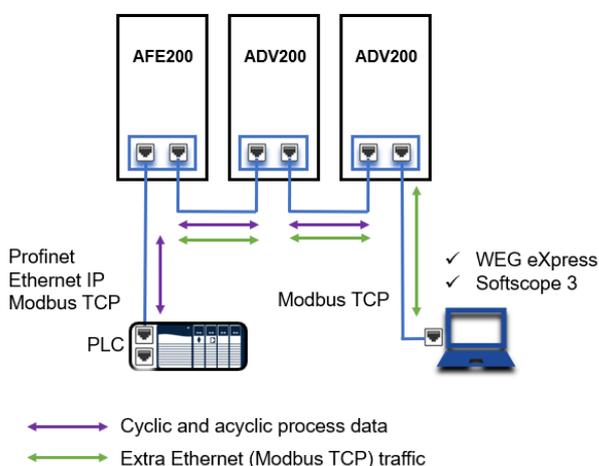
5. Configurazione del drive in Modbus-TCP

La scheda fornisce la possibilità di poter configurare il drive attraverso una comunicazione Modbus-TCP sovrapponendosi con la rete Ethernet dedicata per la comunicazione field-bus. Attraverso i tool WEG_eXpress e WEG Softscope 3 si ha la possibilità di configurare e monitorare il drive.

6. Tipologia di collegamento

E' possibile effettuare un collegamento Peer to Peer e/o un collegamento remoto.

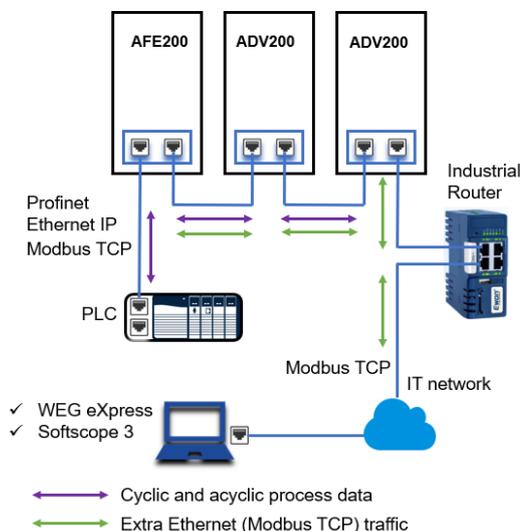
Nel primo caso (peer to peer) il collegamento è effettuato con un PC locale collegato alla rete di comunicazione come riportato in figura.



Nel secondo caso d'uso (remoto) la rete PROFINET e la rete IT devono essere configurate opportunamente per evitare una sovrapposizione eccessiva di dati scambiati.

Per gestire la connessione tra reti diverse è obbligatorio l'utilizzo di router industriali che consentano la parzializzazione dello scambio dati basati per esempio con la tecnologia Router (table nating).

L'accesso e sicurezza della comunicazione deve essere garantita da specifiche protezioni con firewall-router aziendale.



7. WEG_eXpress

Per configurare i parametri del dispositivo da WEG_eXpress occorre abilitare la funzionalità all'interno del tool di comunicazione con TCP/IP.

Procedura:

1. Aprire il tool WEG_eXpress e selezionare DRIVES, quindi selezionare INVERTER e scegliere il drive della famiglia ADV200 dal menù a tendina:

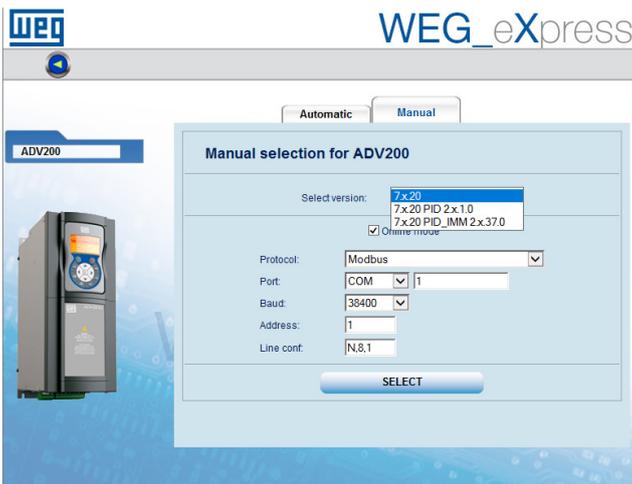




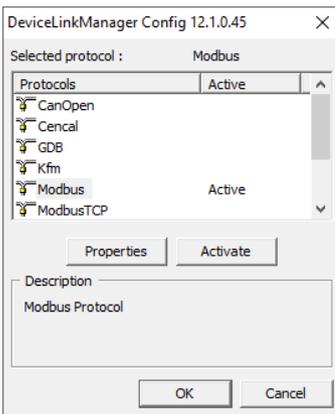
2. Cliccare su Manual per impostare la configurazione manuale (la modalità automatica non è disponibile);
3. Selezionare il FW del drive collegato (cliccare su **Select version**).

Nel caso di collegamento con Modbus RTU, impostare i dati della comunicazione e premere **Select**.

Nel caso di collegamento tramite Modbus-CP, deselezionare "Online mode" e seguire i punti successivi.



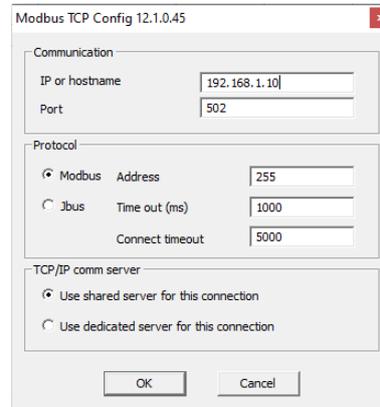
4. Per abilitare la comunicazione con TCP/IP aprire il menù a tendina **Target / Communication settings** e selezionare **ModbusTCP**.



5. Cliccare su "Activate" e quindi su "Properties", si apre una finestra dove è possibile impostare l'indirizzo IP e indirizzo Modbus del dispositivo collegato.

L'indirizzo è lo stesso assegnato per la comunicazione Ethernet IP. La stessa procedura può essere applicata anche al Softscope 3.

Premere OK.



8. Riferimenti

- <https://www.profinet.com/fileadmin/profinet/Implementation/PROFINET-Field-Devices-EN.pdf>
- Manuale ADV200 "Guida di avviamento rapido - Specifica e installazione"
- Manuale ADV200 con elenco "Descrizione delle funzioni e parametri"

WEG Automation Europe S.r.l.
Via Carducci, 24 - 21040 Gerenzano (VA) ITALIA
Tel. +39 02 967601
info.motion@weg.net - www.weg.net

