

Corso su

# LA CONFIGURAZIONE E PROGRAMMAZIONE DELLA COMUNICAZIONE PROFIBUS-DP IN AMBIENTE SIEMENS STEP 7

creato in esclusiva per Associazione PLC Forum  
[www.plcforum.it](http://www.plcforum.it)

versione 1.0

Prof.Ing.Salvatore Cavalieri  
Università di Catania, Facoltà di Ingegneria  
Dipartimento di Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni  
Viale A.Doria 6  
95125 Catania (Italy)  
Tel: +39 095 738 2362, Fax: +39 095 738 2397  
E-mail: [salvatore.cavalieri@diit.unict.it](mailto:salvatore.cavalieri@diit.unict.it)

# Indice

1	Introduzione .....	3
2	Una breve panoramica sullo Standard Profibus DP .....	4
2.1	Il Protocollo Profibus DP .....	4
2.1.1	Physical Layer .....	4
2.1.2	Data Link Layer .....	4
2.2	I Servizi di Comunicazione del Profibus DP .....	7
2.2.1	Struttura del Telegramma nel Profibus DP Data Link Layer .....	7
2.2.2	Servizi SRD per lo Scambio di Dati .....	8
2.2.3	Servizi di Controllo Globale SDN .....	9
2.3	I File GSD .....	9
3	Configurazione di una Rete Profibus DP: Impostazione dei parametri .....	12
3.1	Definizione dei Parametri Profibus DP .....	12
3.1.1	Syn Time, $T_{SYN}$ .....	12
3.1.2	Station Delay Time, $T_{SDX}$ .....	13
3.1.3	Quiet Time, $T_{QUI}$ .....	13
3.1.4	Ready Time, $T_{RDY}$ .....	13
3.1.5	Setup Time, $T_{SET}$ .....	14
3.1.6	Safety Margin, $T_{SM}$ .....	14
3.1.7	Idle Time, $T_{ID}$ .....	14
3.1.8	Tempo di ritardo di trasmissione, $T_{TD}$ .....	15
3.1.9	Slot Time, $T_{SL}$ .....	15
3.1.10	Tempo di aggiornamento del GAP, $T_{GUD}$ .....	17
3.1.11	Target Rotation Time (Token Rotation Time) $T_{TR}$ .....	17
3.2	Impostazione dei Parametri della rete Profibus DP .....	18
3.2.1	Impostazione Standard .....	20
3.2.2	Impostazione Personalizzata .....	20
3.2.3	Calcolo del $T_{TR}$ .....	21
4	Configurazione Hardware del Profibus DP in Simatic Step 7 .....	23
4.1	Creazione di un Nuovo Progetto Step7 .....	23
4.2	Inserimento dell'Oggetto PLC che si sta programmando e dell'Oggetto Profibus .....	23
4.3	Configurazione dell'Oggetto PLC che si sta programmando .....	23
4.4	Configurazione della rete Profibus DP .....	25
4.5	Configurazione dei dispositivi afferenti la rete Profibus DP .....	29
4.5.1	Dispositivo Slave DP Generico .....	30
4.5.2	Dispositivo I/O Siemens .....	33
4.5.3	PLC I Slave Siemens .....	33
5	Primitive di servizio disponibili in ambiente Simatic per la comunicazione .....	35
5.1	Gestione delle immagini di processo degli ingressi e delle uscite .....	35
5.2	Scambio dati basato su accesso diretto I/O .....	36
5.3	Scambio dati consistente .....	37
5.3.1	SFC14 DPRD_DAT .....	39
5.3.2	SFC15 DPWR_DAT .....	39
5.3.3	Definizione delle aree dati consistenti nel Master e Slave DP .....	39
6	Scrittura di un programma basato sulla comunicazione Profibus DP .....	46
6.1	Scambio dati con accesso diretto I/O .....	46
6.2	Scambio dati consistenti .....	47
6.2.1	Programma utente per il DP Slave S7-300 con CPU315-2DP .....	48
6.2.2	Programma utente per il DP Master S7-300 con CPU416-2DP .....	50

# 1 Introduzione

Il Profibus DP è un sistema di comunicazione seriale e digitale, ideato per la comunicazione ad alta velocità tra controllori centrali (PLC/PC) e dispositivi remoti (I/O distribuiti, azionamenti, valvole, etc). La maggior parte delle comunicazioni con i dispositivi è ciclica, ossia avviene ad intervalli temporali che si mantengono costanti nel tempo a meno di un ritardo od anticipo non deterministico (noto come jitter); si noti, a tal proposito, che il Profibus DP non garantisce comunicazioni periodiche, ossia che avvengono ad intervalli temporali costanti nel tempo, anche se le oscillazioni di tali intervalli attorno al valore medio è sempre molto piccola (il jitter si mantiene molto vicino allo zero). Il Profibus DP prevede anche comunicazioni non cicliche (ad esempio una tantum) per la configurazione, la diagnostica e la gestione degli allarmi sui dispositivi intelligenti.

Il Profibus DP nasce come Standard Tedesco (norma DIN 19245), diviene successivamente uno standard Europeo (CENELEC EN 50170.2), e poi uno standard Internazionale (IEC 61158). La norma Profibus si compone in realtà di tre standard: FMS (FieldBus Message Specification), DP (Decentralised Peripherals) e PA (Process Automation). La Figura 1 mostra i livelli architetturali dei tre standard. Come si vede il Profibus FMS e DP condividono lo stesso livello fisico (Physical Layer) e logico (Data Link Layer), mentre il PA utilizza un sistema fisico particolare (norma IEC 61158-2), ideato per operare in ambienti esplosivi. L'unico standard che possiede un livello applicativo (Application Layer) è il Profibus FMS.

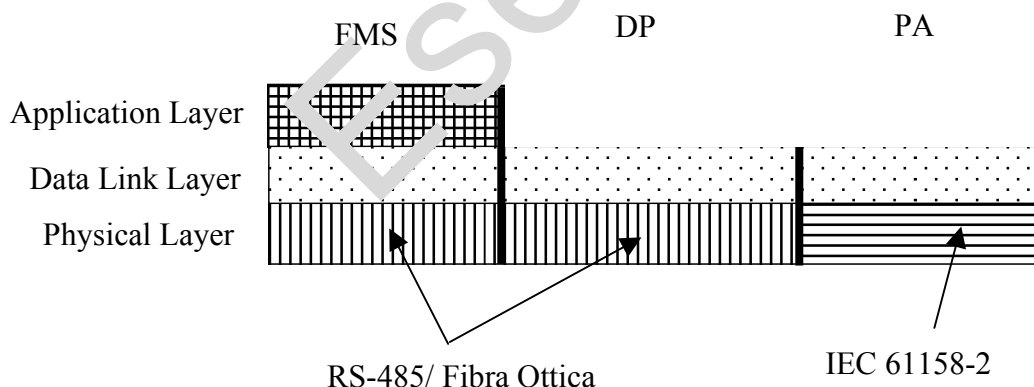


Figura 1 – Architettura degli standard Profibus

Nel seguito la descrizione verrà limitata al Profibus DP, e verranno illustrate le caratteristiche principali relative al protocollo (ovvero ai meccanismi utilizzati per la realizzazione della comunicazione) e ai servizi offerti per la comunicazione.

La conoscenza sia del protocollo sia dei servizi è propedeutica all'apprendimento delle modalità di configurazione e programmazione Profibus DP in ambiente Simatic Step 7.

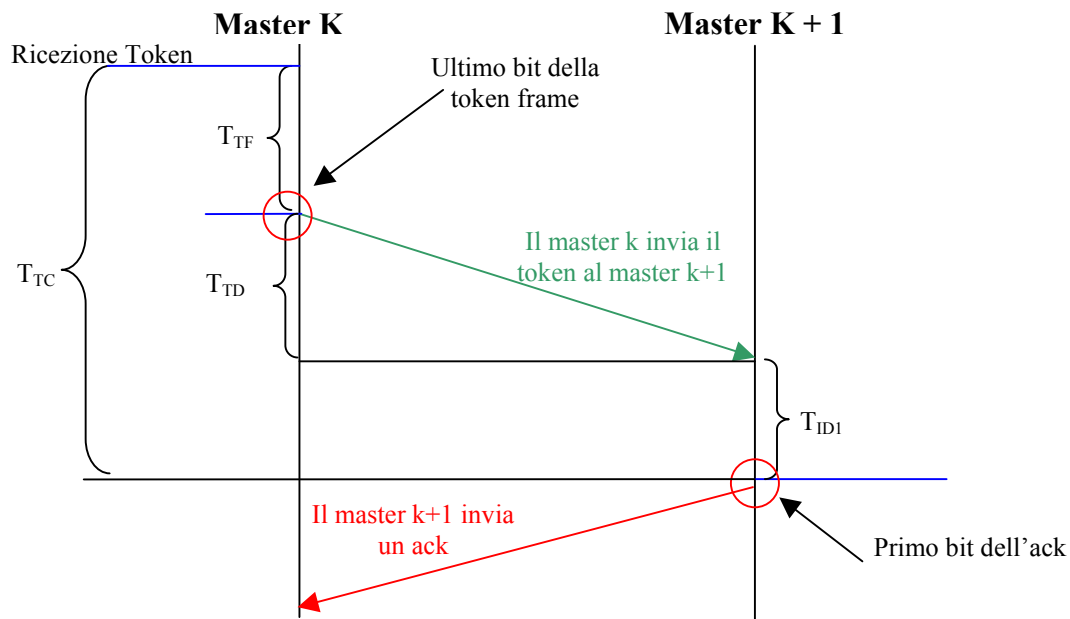


Figura 14-  $T_{TC}$

### 3.2 Impostazione dei Parametri della rete Profibus DP

L'impostazione dei valori da assegnare ai parametri che regolano il funzionamento di una rete Profibus DP può essere fatta in due modalità. La prima (standard) prevede l'adozione di valori di default, che per molti scenari vanno bene. Nel caso in cui non soddisfino le aspettative in termini di prestazioni del sistema di comunicazione, è necessario adottare valori calcolati in base a formule più complesse.

In ogni caso, la Figura 15 può aiutare a settare correttamente i valori dei parametri.

## 4.4 Configurazione della rete Profibus DP

Nel tool **Simatic manager**, Selezionare l'oggetto **Profibus** appena inserito e fare doppio click con il pulsante di sinistra; si attiverà il tool **NetPro** per la configurazione della rete Profibus DP. Tale tool visualizza gli oggetti appena creati, ossia **MPI**, **Profibus** e **Simatic 400**. Si noti che l'unità PLC inserita risulta connessa graficamente al Profibus, in base alla procedura illustrata precedentemente. La Figura 18 illustra ciò che appare nel tool NetPro.

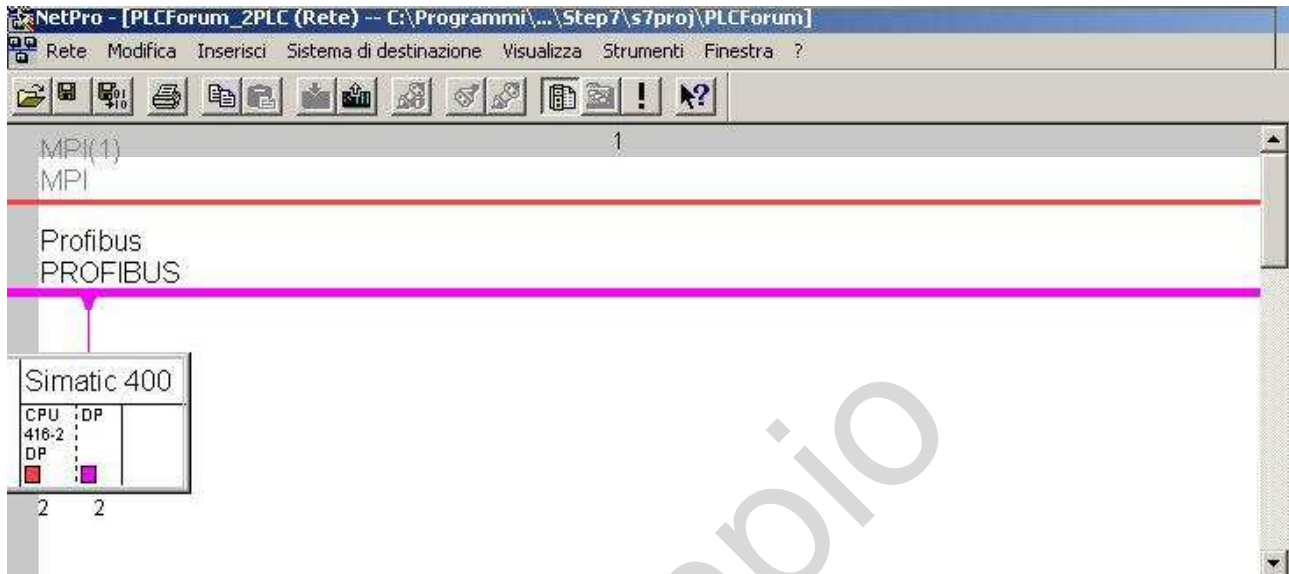


Figura 18

Selezionare la linea relativa all'oggetto Profibus e con il pulsante destro del mouse fare comparire il menu in cui deve essere selezionato **Proprietà dell'Oggetto**.

A questo punto apparirà una finestra contenente due tabelle (**Generale** e **Impostazioni di Rete**). Al fine di configurare la rete Profibus, si dovrà scegliere la tabella **Impostazioni di Rete** (mostrata dalla Figura 19).

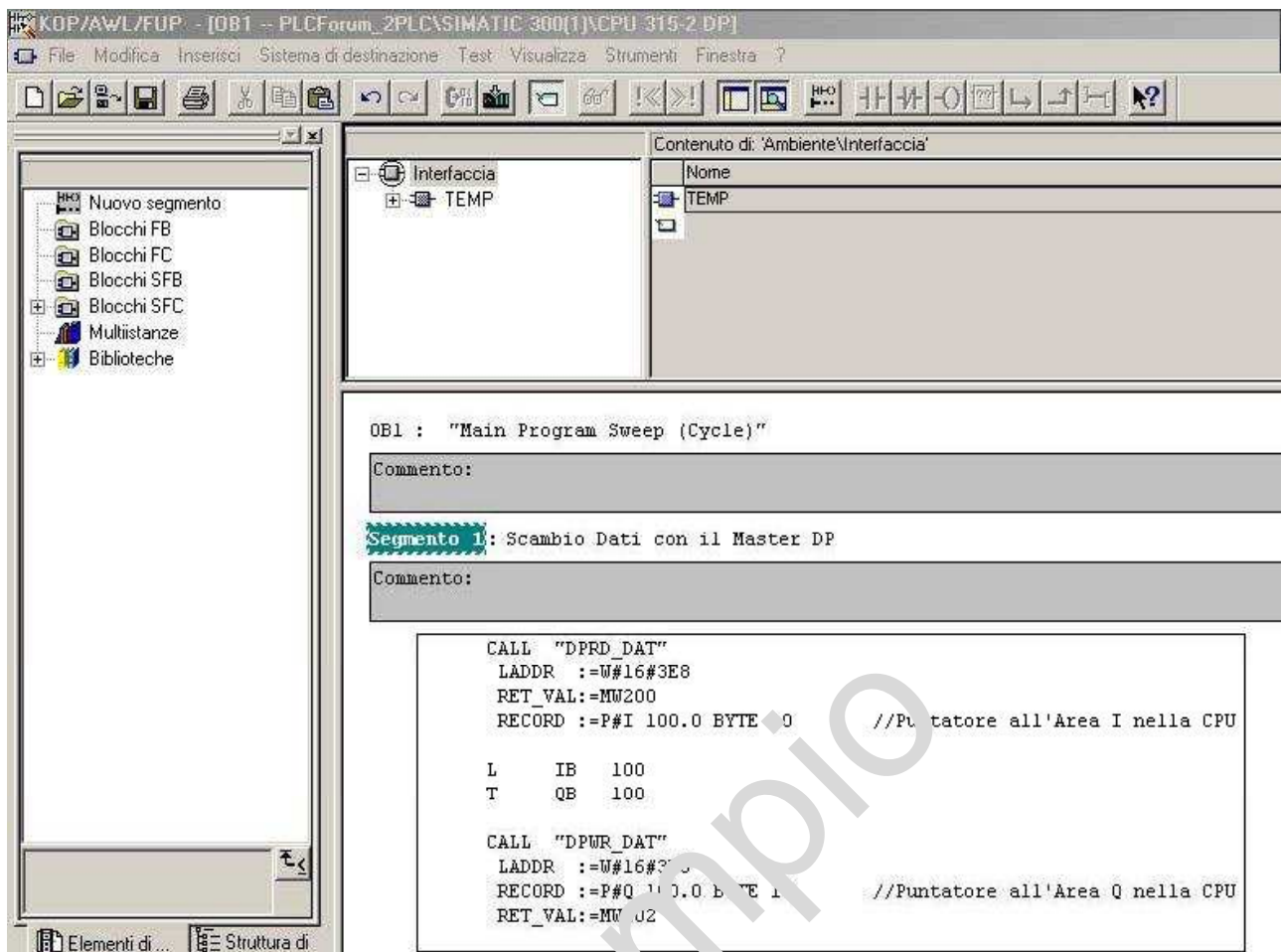


Figura 37

### 6.2.2 Programma utente per il DP Master S7-300 con CPU416-2DP

Il programma nel DP Master S7-400 è il duale di quello appena descritto. Ovviamente si dovranno specificare le due chiamate alle funzioni SFC15 e SFC14 nell'ordine, in quanto il DP Master invia i 10 bytes al DP Slave (tramite una DPWR\_DAT sulle uscite dell'I-Slave) e riceve 10 bytes dal DP Slave (tramite una DPRD\_DAT sugli ingressi dell'I-Slave). Come fatto per il caso precedente si sceglierà il linguaggio AWL.

In questo esempio, a differenza del programma sullo Slave, si suppone di utilizzare i blocchi dati contigui di lunghezza 10 byte ciascuno con indirizzi di partenza DB10 e DB20 per la memorizzazione per i dati di ingresso e di uscita dell'I Slave (si ricorda che nel caso dello Slave si erano utilizzate le aree di immagine di processo I e O, con indirizzi di partenza I100 e Q100). In particolare, verrà supposto che i 10 byte contigui a partire dal byte DB20 servono al Master per scrivere le uscite sullo I-Slave, mentre i 10 byte contigui a partire dal byte DB10 servono al Master per leggere gli ingressi dello I-Slave. E' chiaro che durante la scrittura del programma si dovrà procedere alla definizione delle due aree dati caratterizzate da indirizzi di partenza DB10 e DB20 e di lunghezza 10 byte ciascuno, come verrà illustrato nel seguito.

Per scrivere il programma si proceda come segue:

- Si apra il progetto PLCForum\_2PLC, se non era già aperto
- Si selezioni l'oggetto Simatic 400 e si faccia doppio click su esso
- Si percorra l'intero sottoalbero contenuto nella cartella Simatic 400 fino a giungere nella cartella Blocchi
- Si selezioni la directory Blocchi, in modo che nella porzione destra del Simatic Manager, compaia il simbolo OB1