

Corso di Sistemi Automatici di Misura

UNDICESIMA LEZIONE:

**I PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE
DEL BUS VXI**

I PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE DEL BUS VXI

In un sistema VXI la comunicazione tra dispositivi può svolgersi su tre diversi mezzi di trasmissione:

- 1) *VME Bus*: è il bus dati del sistema VXI
- 2) *Local Bus*: è alternativo al VME Bus ma è utilizzabile unicamente da strumenti posizionati in slot contigui.

Consente di “liberare” il bus VME rendendolo disponibile ad altri dispositivi, quindi permette di incrementare il *throughput* del sistema.

Non sono definiti dei protocolli standard

- 3) *Trigger Bus*: oltre a segnali di sincronizzazione può essere impiegato anche per la trasmissione dati

I PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE DEL BUS VXI

VME BUS

La comunicazione sul bus VME tra un *master* ed uno *slave* è gestita attraverso un **doppio livello** di protocolli:

- 1) Protocollo di handshake (protocollo VME) che si basa su alcune linee del bus VME (ha il compito di garantire la corretta sincronizzazione tra il *master* e lo *slave* scrivendo o leggendo word a 16 bit in qualsiasi locazione dello spazio di memoria VME). Tale protocollo è comune a tutti i dispositivi VXI
- 2) Protocollo di interfaccia che si basa sul contenuto di alcuni registri dei dispositivi (ha il compito di garantire che lo stato del dispositivo sia tale da permettere la trasmissione di una nuova *word* a 16 bit).



Per i *message-based*: WSP (Word Serial Protocol) mediante registri di comunicazione



Per i *register-based*: mediante registri interni, deve essere sviluppato *ad hoc*

I PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE DEL BUS VXI

VME BUS

Protocollo VME

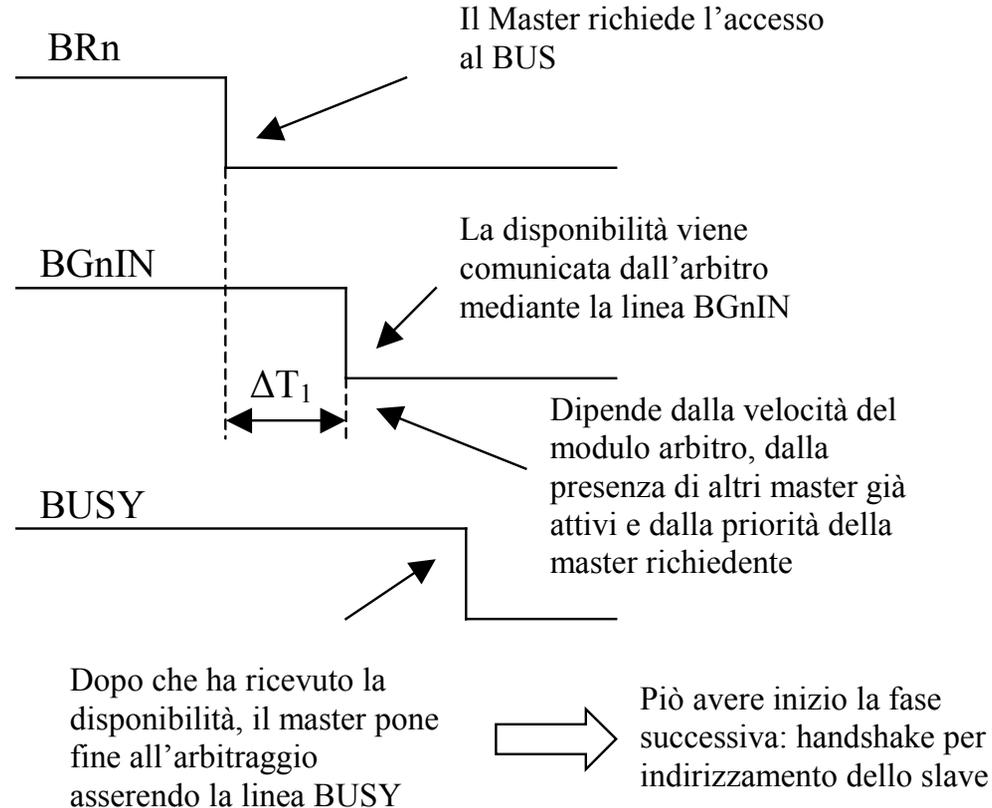
La sequenza delle operazioni è la seguente:

- 1) Arbitraggio nella quale il *master* attraverso una delle linee BR_n richiede all'arbitro l'uso del bus
- 2) Indirizzamento dello *slave*
- 3) Scrittura o lettura

I PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE DEL BUS VXI

VME BUS

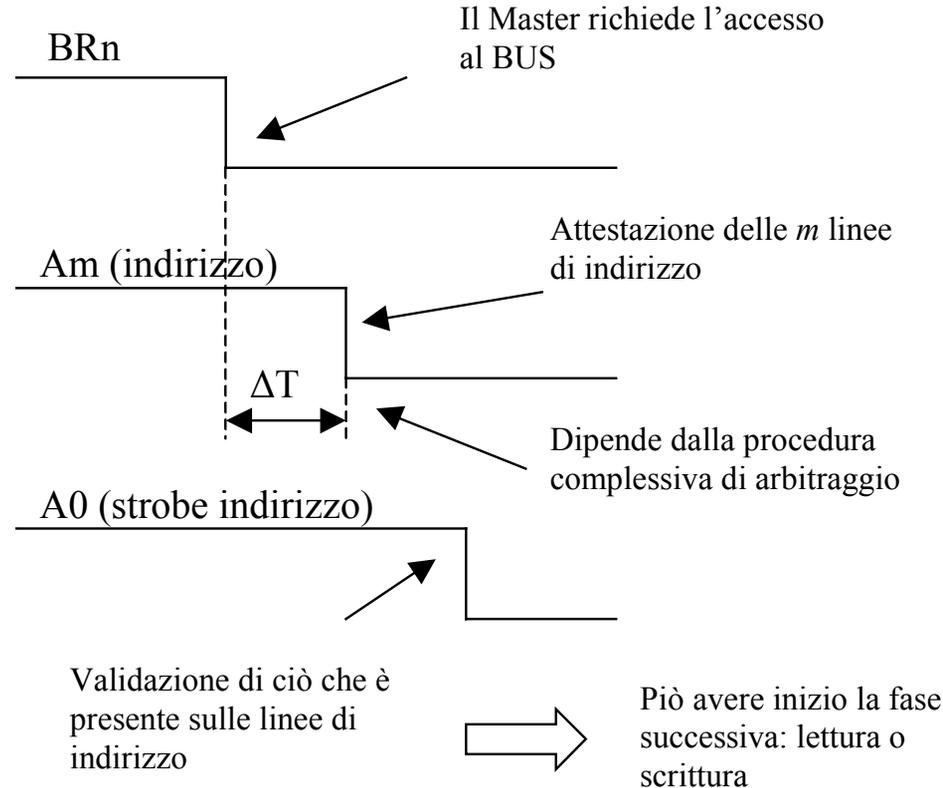
Protocollo VME



I PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE DEL BUS VXI

VME BUS

Protocollo VME



I PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE DEL BUS VXI

IN LETTURA

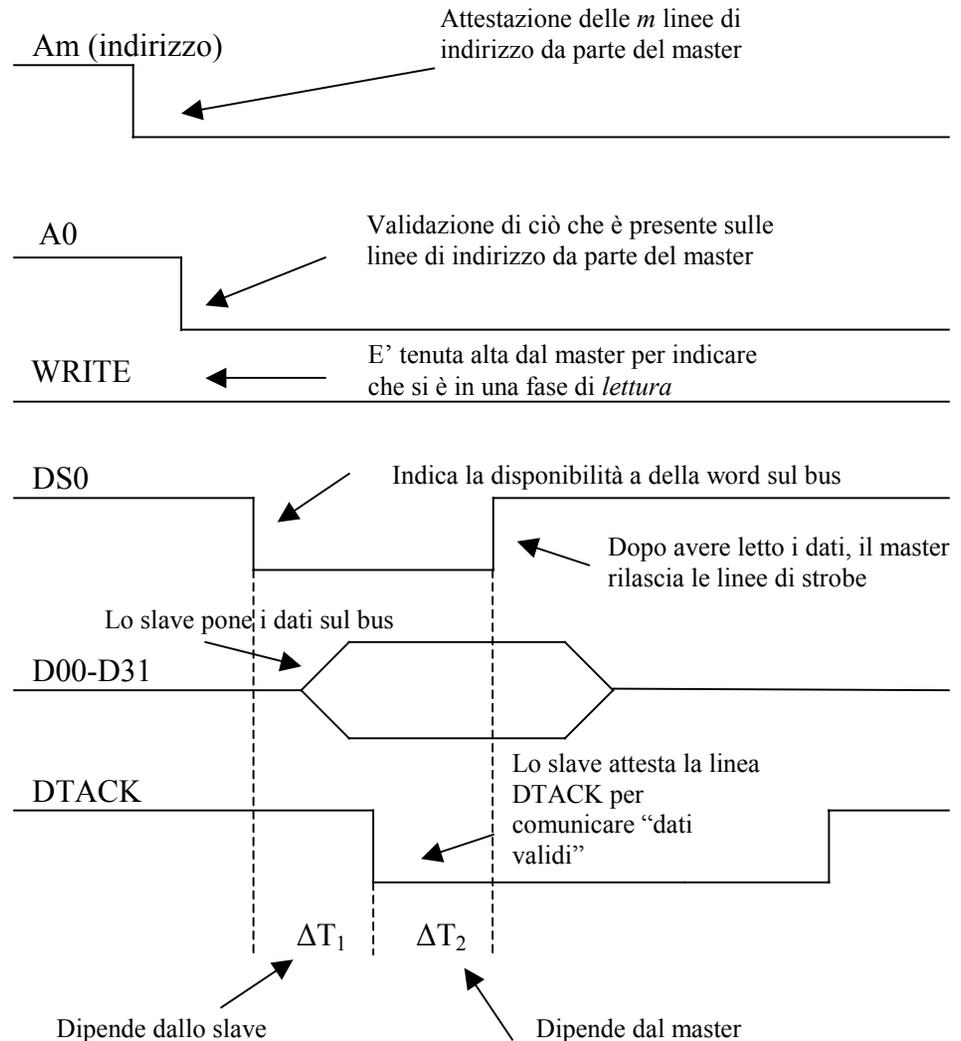
IL MASTER:

- 1) Scrive l'indirizzo sulle linee Am
- 2) Attesta la linea A0
- 3) Con DS0 e DS_n indica la disponibilità della word
- 4) Attende che lo SLAVE attesti la DTACK
- 5) Legge la word scritta dallo SLAVE
- 6) Rilascia le linee DS_n
- 7) Eventualmente rilascia anche la linea Busy

Lo SLAVE:

- 1) Dopo l'attestazione di A0 riconosce il proprio indirizzo
- 2) Verifica lo stato della linea WRITE
- 3) All'attestazione delle linee DS_n scarica sul bus dati il contenuto del registro corrispondente all'indirizzo
- 4) Attesta la linea DTACK
- 5) Rilascia la linea DTACK alla fine

VME BUS



I PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE DEL BUS VXI

IN SCRITTURA

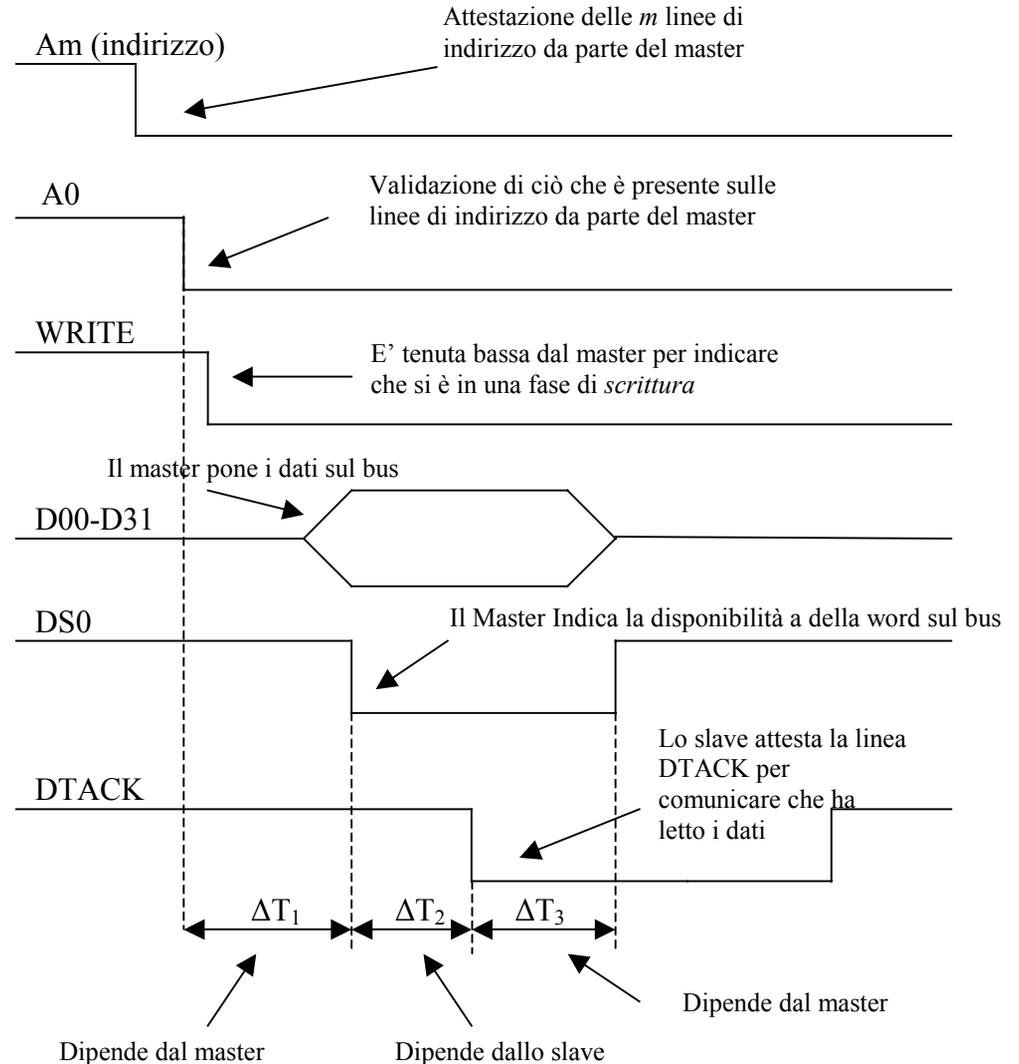
VME BUS

IL MASTER:

- 1) Scrive l'indirizzo sulle linee Am
- 2) Attesta la linea A0
- 3) Attesta la linea WRITE
- 4) Scrive la word sul bus dati
- 5) Con DS0 e DSn indica la disponibilità della word sul bus
- 6) Attende che lo SLAVE attesti la DTACK
- 7) Rilascia le linee DSn
- 8) Eventualmente rilascia anche la linea Busy

Lo SLAVE:

- 1) Dopo l'attestazione di A0 riconosce il proprio indirizzo
- 2) Verifica lo stato della linea WRITE
- 3) All'attestazione delle linee DSn carica la word nel registro corrispondente all'indirizzo
- 4) Attesta la linea DTACK
- 5) Rilascia la linea DTACK alla fine della lettura



I PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE DEL BUS VXI

VME BUS

Per i dispositivi *message-based* è definita una famiglia di protocolli:

- 1) WSP (Word Serial Protocol)
- 2) BTP (Byte Serial Protocol)
- 3) FHS (Fast Handshake)

Si basano sul contenuto del Response e Data Low Register



DOR: se a 1 il dispositivo pronto a fornire dati al proprio Commander

DIR: se a 1 il dispositivo pronto ad accettare dati dal suo Commander

Read Ready: è posto a 1 quando sono disponibili dati nel Data Low register. Viene posto a 0 in seguito ad una lettura del Data Low Register e precedentemente al rilascio della linea DTACK

Write Ready: è posto a 0 in seguito ad una scrittura del suo Commander nel Data Low Register e prima che venga rilasciata la linea DTACK

I PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE DEL BUS VXI

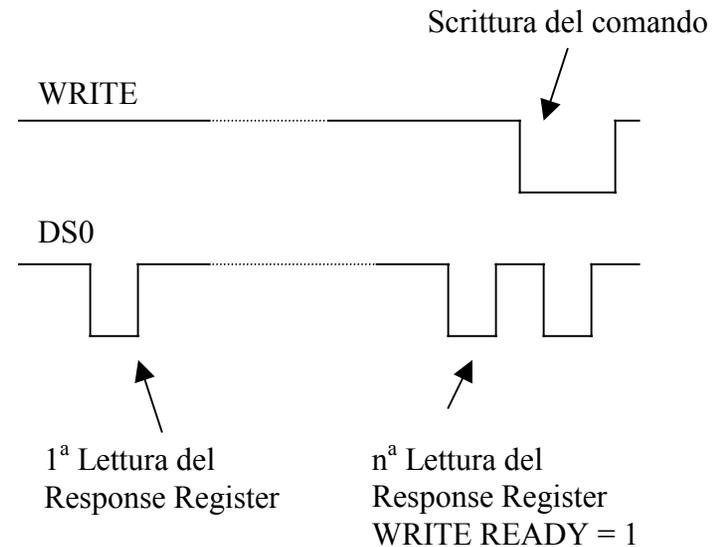
VME BUS

Protocollo WSP

E' solo in scrittura perché solo il Commander può inviare un comando ad un suo Servant

Il Commander:

- 1) Accede (con cicli VME) in lettura al Response Register del Servant fino a quando non trova il bit Write Ready a 1
- 2) Scrive nel Data Low Register la word costituente il comando



Il numero di letture dipende dallo stato in cui si trova l'interfaccia del Servant e non è prevedibile

I PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE DEL BUS VXI

VME BUS

Protocollo BTP

Tra i comandi di interfaccia standard vi sono il *Byte Request* ed il *Byte Available*: permettono al Commander la lettura e la scrittura di un messaggio non standard (device message) in un formato a 8 bit

Il BTP si svolge tra un Commander ed un Servant “Instrument” (dispositivi di misura in grado di ricevere comandi di predisposizione o di misura e di trasmettere dati riguardanti il loro stato e/o il risultato di misurazioni)

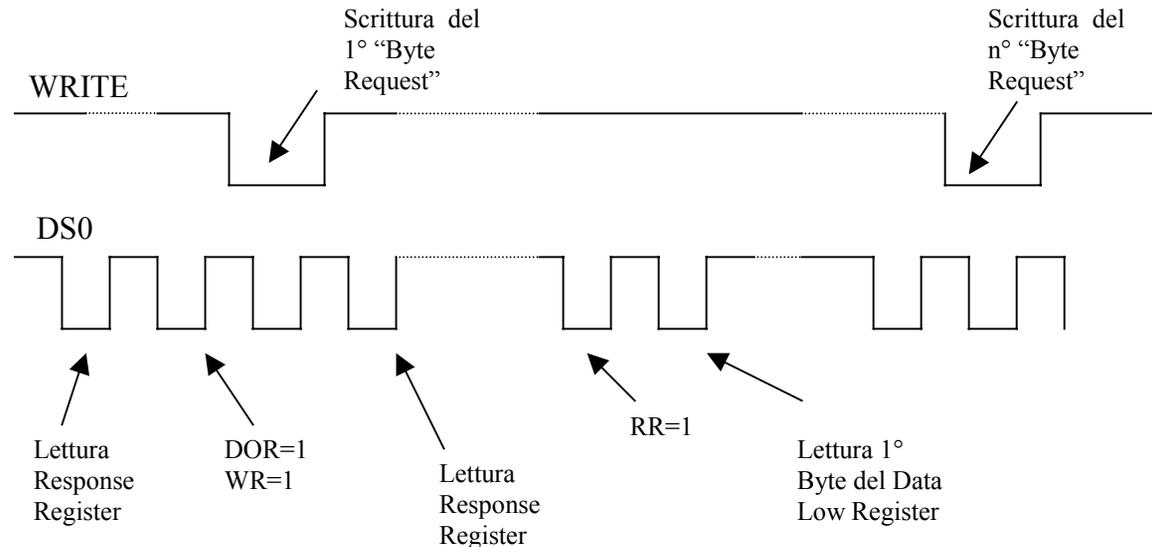
I PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE DEL BUS VXI

VME BUS

Protocollo BTP IN LETTURA

IL COMMANDER:

- 1) Accede in lettura al Response Register del Servant fino a che non trova DOR=1 e WR=1
- 2) Scrive nel Data Low Register il comando "Byte Request"
- 3) Accede in lettura al Response Register del Servant fino a che non trova RR=1
- 4) Legge dal Data Low Register la word proveniente dal dispositivo



Il BTP è oneroso in lettura perché richiede comunque la scrittura del comando "Byte Request"

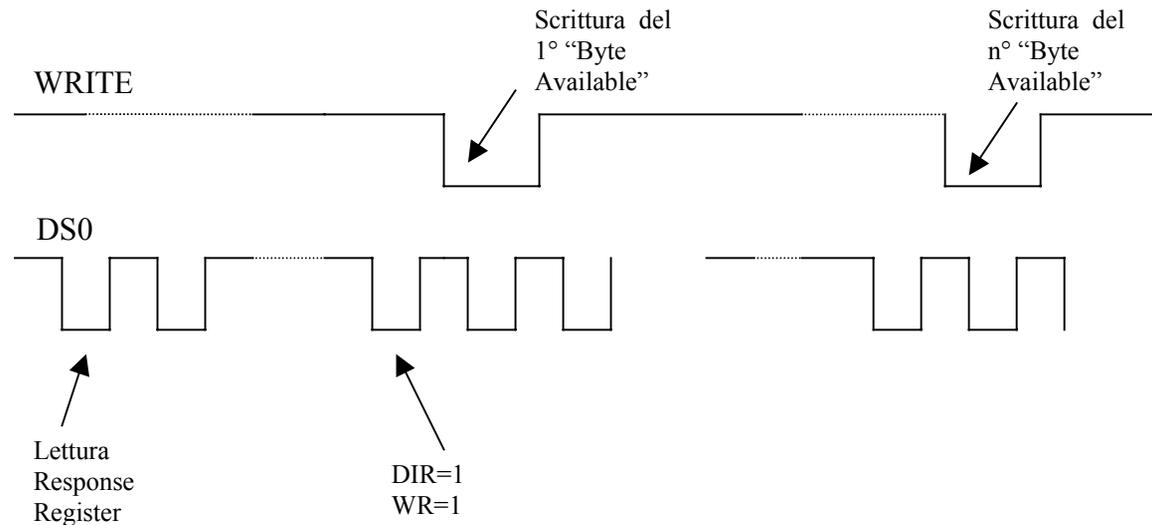
I PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE DEL BUS VXI

VME BUS

Protocollo BTP IN SCRITTURA

IL COMMANDER:

- 1) Accede in lettura al Response Register del Servant fino a che non trova DIR=1 e WR=1
- 2) Scrive nel Data Low Register il comando "Byte Available" (comando + *device message*)



Il numero di letture del Response Register che precedono la scrittura del messaggio nel Data Low Register dipende dallo stato in cui si trovano sia l'interfaccia (WR) sia la parte strumentale del Servant (DIR)

I PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE DEL BUS VXI VME BUS

Protocollo FHS

Si utilizza quando si vuole uno scambio di grosse quantità di dati tra un Commander e un Servant

E' una versione semplificata del BTP che consente di ridurre i tempi necessari per la trasmissione dei dati e dei "device command" di circa il 40% rispetto alla modalità "normal"

Nel protocollo FHS il Commander si attiene al BTP solo per la trasmissione del primo byte. Per i successivi la lettura del "Response Register" è unica e serve al Commander solo per verificare che l'FHS sia ancora attivo

Scompare il polling su DIR, DOR, WR, RR

Per garantire l'affidabilità della trasmissione il Commander si aspetta un segnale di risposta (DTACK) dal Servant entro 20 μ s dall'invio di ogni singolo dato. Se il ciclo VME non è andato a buon fine il Servant deve asserire la linea Bus Error e il Commander provvederà al reinvio del dato

I PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE DEL BUS VXI

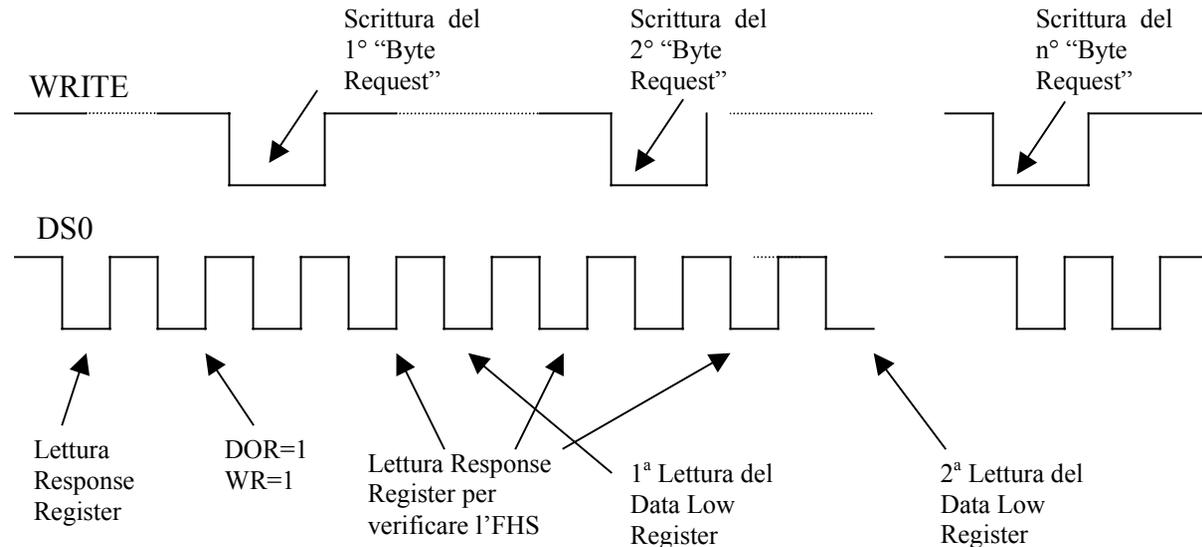
VME BUS

Protocollo FHS

IN LETTURA

**Per i Byte successivi al primo, il
COMMANDER:**

- 1) Legge il contenuto del “Response Register” del Servant verificando che sia attivo l’ FHS
- 2) Scrive nel Data Low Register il comando “Byte Request”
- 3) Legge il contenuto del “Response Register” del Servant verificando che sia attivo l’ FHS
- 4) Legge dal Data Low Register la word proveniente dal dispositivo



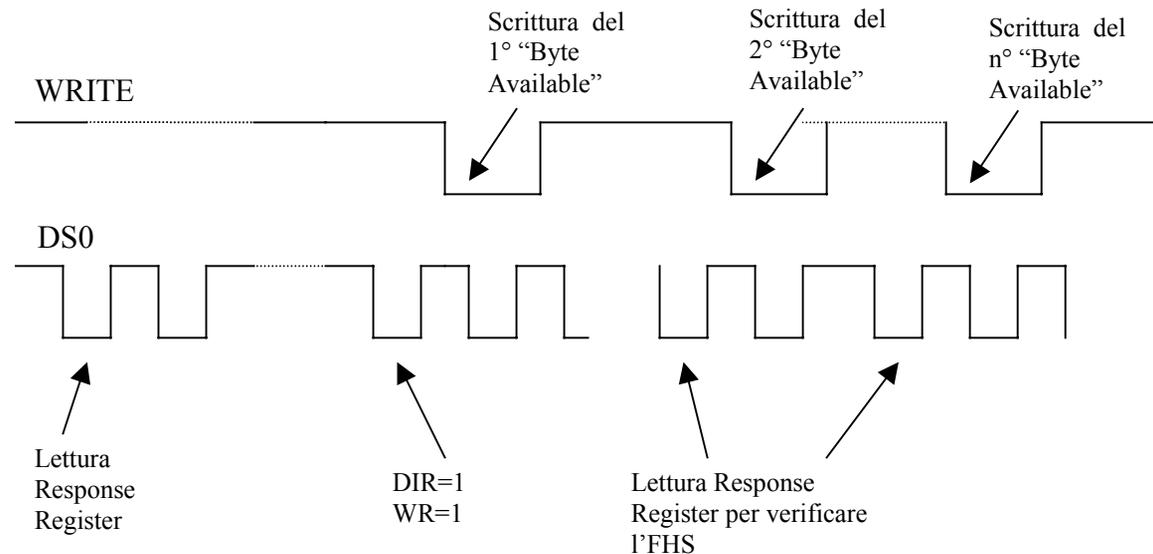
I PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE DEL BUS VXI

VME BUS

Protocollo FHS IN SCRITTURA

**Per i Byte successivi al primo, il
COMMANDER:**

- 1) Legge il contenuto del “Response Register” del Servant verificando che sia attivo l’ FHS
- 2) Scrive nel Data Low Register il comando “Byte Available” contenente anche il *device message*



La Sincronizzazione dei processi di misura

Si possono avere tre soluzioni:

1) Comando digitale (trigger software):

Per i *message-based* è previsto un comando standard di trigger ma comunque tale comando non può essere inviato contemporaneamente a più dispositivi

2) Segnale elettrico (trigger analogico):

Attraverso il Trigger Bus si hanno fino a 8 linee utilizzabili per collegare tra di loro i circuiti di trigger degli strumenti

3) Segnale elettrico (trigger analogico):

Attraverso lo Star Bus (solo per i moduli size “D”)