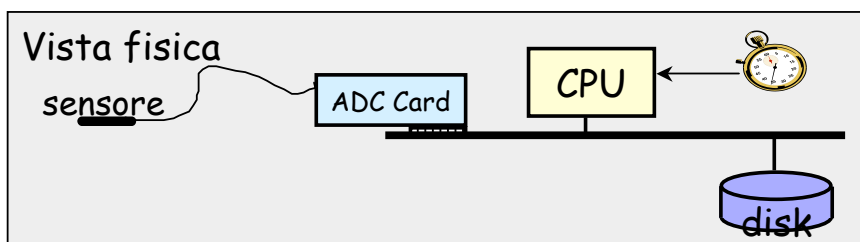
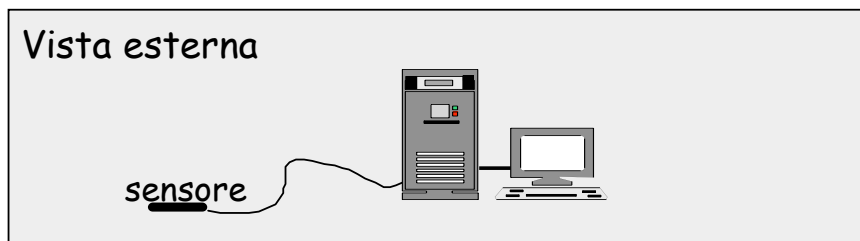


Conversione Analogico/Digitale

- Le grandezze fisiche che vogliamo misurare variano con continuità in un dato intervallo ed in funzione del tempo: sono descrivibili come una funzione continua di variabile continua $x(t)$
- I sistemi di calcolo e controllo operano su base numerica
- È necessario disporre di dispositivi per la realizzazione delle interfacce fra i misuratori (e controlli) di grandezze fisiche e gli impianti di calcolo e controllo: ADC, Analog to Digital Converter (DAC, Digital to analog Converter)

G. Ambrosi, UniPG

Sistema di DAQ semplice



G. Ambrosi, UniPG

ADC (1)

- Dal punto di vista funzionale gli ADC sono dei *classificatori*:

- L'intervallo di variabilità del segnale V_x viene diviso in n intervalli, detti *canali*, di ampiezza costante. Si ottiene quindi $V_i = K i + V_0$

- Il segnale in ingresso V_x viene *classificato* nel canale i -esimo se è verificata la relazione

$$V_{i-1} < V_x < V_i$$

- Inevitabilmente si ha un errore di quantizzazione

G. Ambrosi, UniPG

ADC (2)

- Ogni ADC è caratterizzato da:
 - *Range*: l'intervallo di tensione che l'ADC può accettare in ingresso
 - Numero di *canali* in cui è diviso il *range* è definito dal numero n di bit: $\text{ADC \#} = 2^n$
 - *Sensibilità*: Il minimo segnale rivelabile è dato, in condizioni ideali, da $\text{range}/\text{ADC \#}$

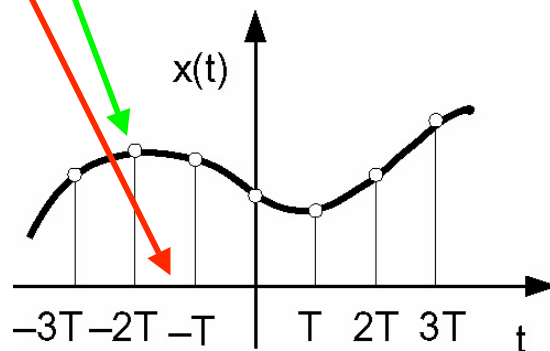
Esempio: un ADC a 12 bit, con range di 4 Volts
ha una sensibilità di $4000/4096 \approx 0.98$ mV



G. Ambrosi, UniPG

ADC (3)

- Ogni ADC è caratterizzato da:
 - **Sampling time:** il tempo impiegato per effettuare la misura (campionamento)
 - **Sampling rate:** la velocità massima a cui si possono effettuare le misure (campionature)



G. Ambrosi, UniPG

Tenere il tempo (f_c)

- I sistemi operativi dei PC sono asincroni
- I sistemi di DAQ sono dotati di clock interno, buffer (FIFO) e accesso diretto alla memoria (DMA)
- Nelle acquisizioni bufferizzate i campioni vengono immagazzinati nel buffer in modo sincrono rispetto al campionamento
- Il PC accede alla memoria tramite DMA ed in modo asincrono rispetto al campionamento

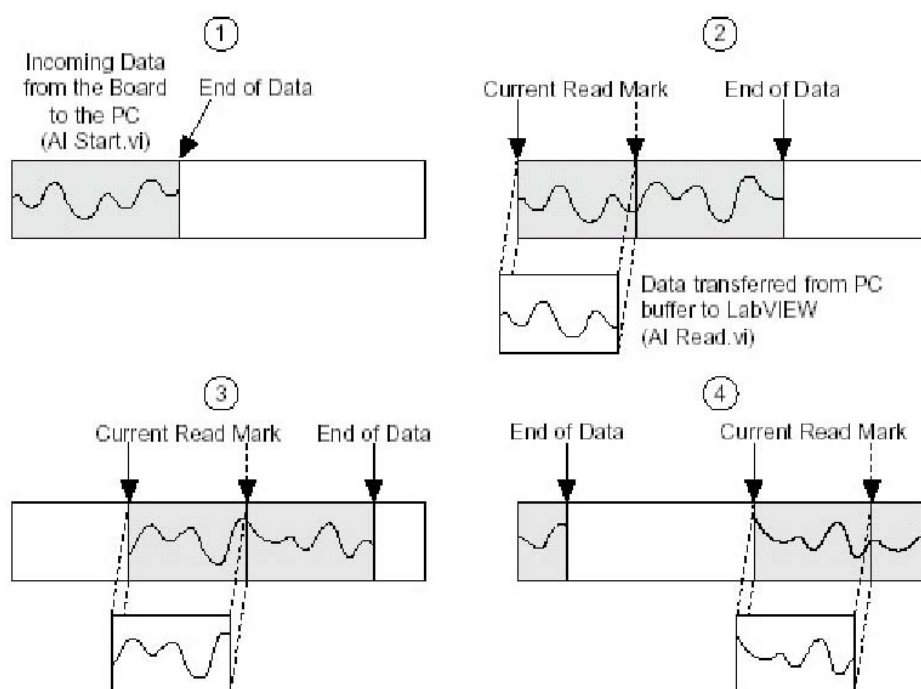
G. Ambrosi, UniPG

Acquisizione a buffer circolare

- Al momento dell'inizializzazione viene definita la dimensione del buffer, dove vengono scritti i dati
- La CPU accede alla scheda mentre continua l'acquisizione e legge i dati
- Esaurito il buffer la scheda continua a scrivere all'inizio del buffer, sovrascrivendo i dati esistenti
- Occorre che la lettura dei dati sia sufficientemente veloce per evitare perdite di dati

G. Ambrosi, UniPG

Buffer circolare



G. Ambrosi, UniPG

6023 E della NI

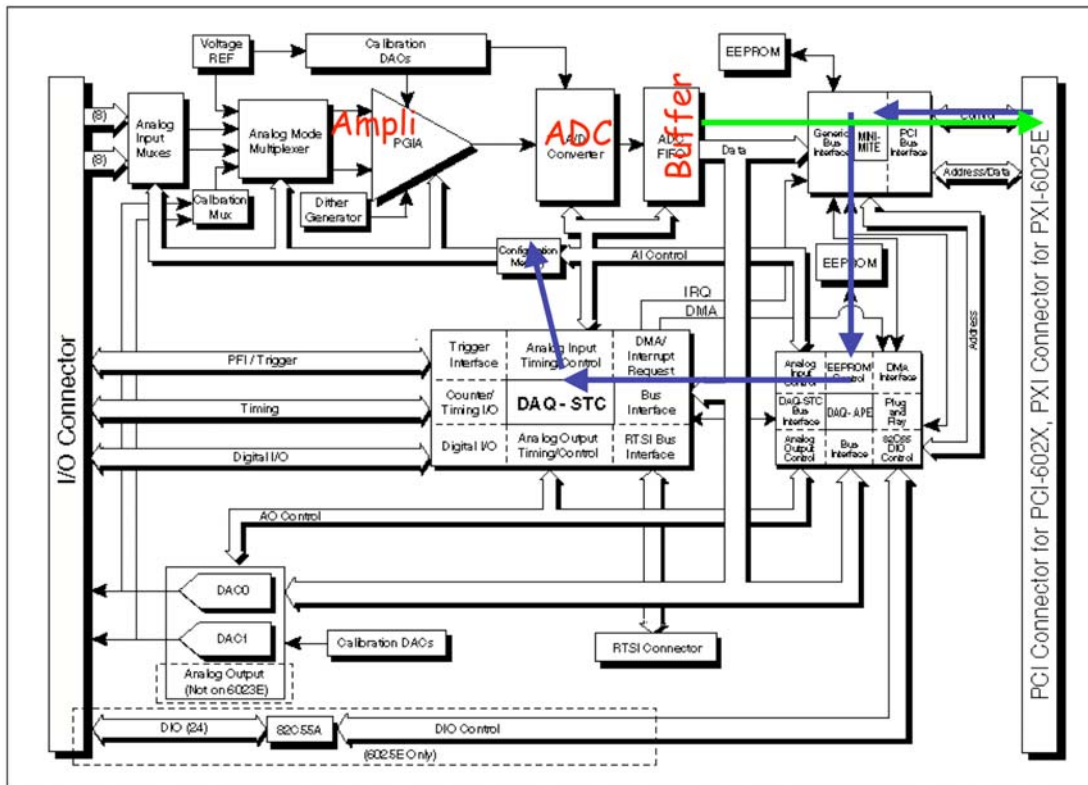
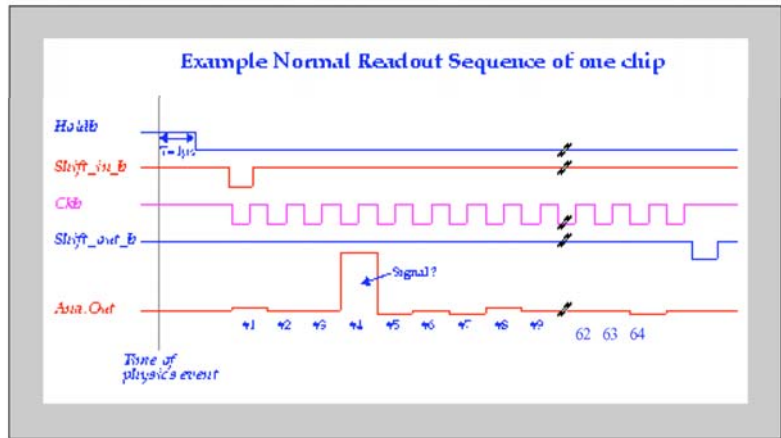
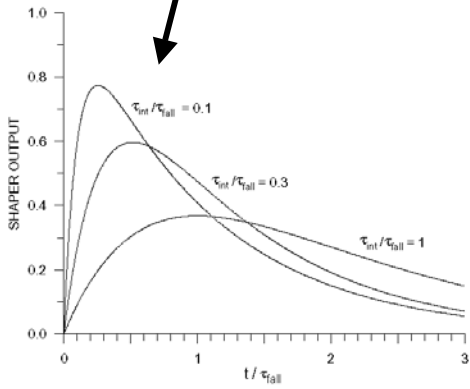
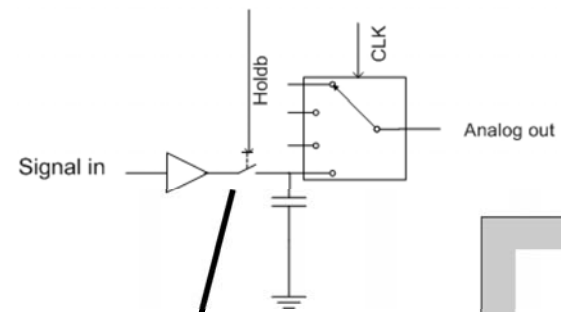


Figure 3-1. PCI-6023E, PCI-6024E, PCI-6025E, and PXI-6025E Block Diagram
G. Ambrosi, UniPG

Modalità di acquisizione

- Continua: a partire da un certo t_0 il sistema acquisisce campioni ad una frequenza fissata
- Con trigger: il sistema acquisisce una quantità definita di campioni, ad una frequenza fissata, a partire da un segnale di Trigger
- La sequenza di campioni può essere relativa a:
 - lo stesso segnale a tempi diversi
 - Diversi segnali allo stesso istante di tempo (necessità di un *sample&hold* e di un *multiplexer*)

qualche dettaglio



G. Ambrosi, UniPG