

Laboratorio II, modulo 2
(Fisica)
Tecniche di Acquisizione Dati
(Informatica)

2014-2015

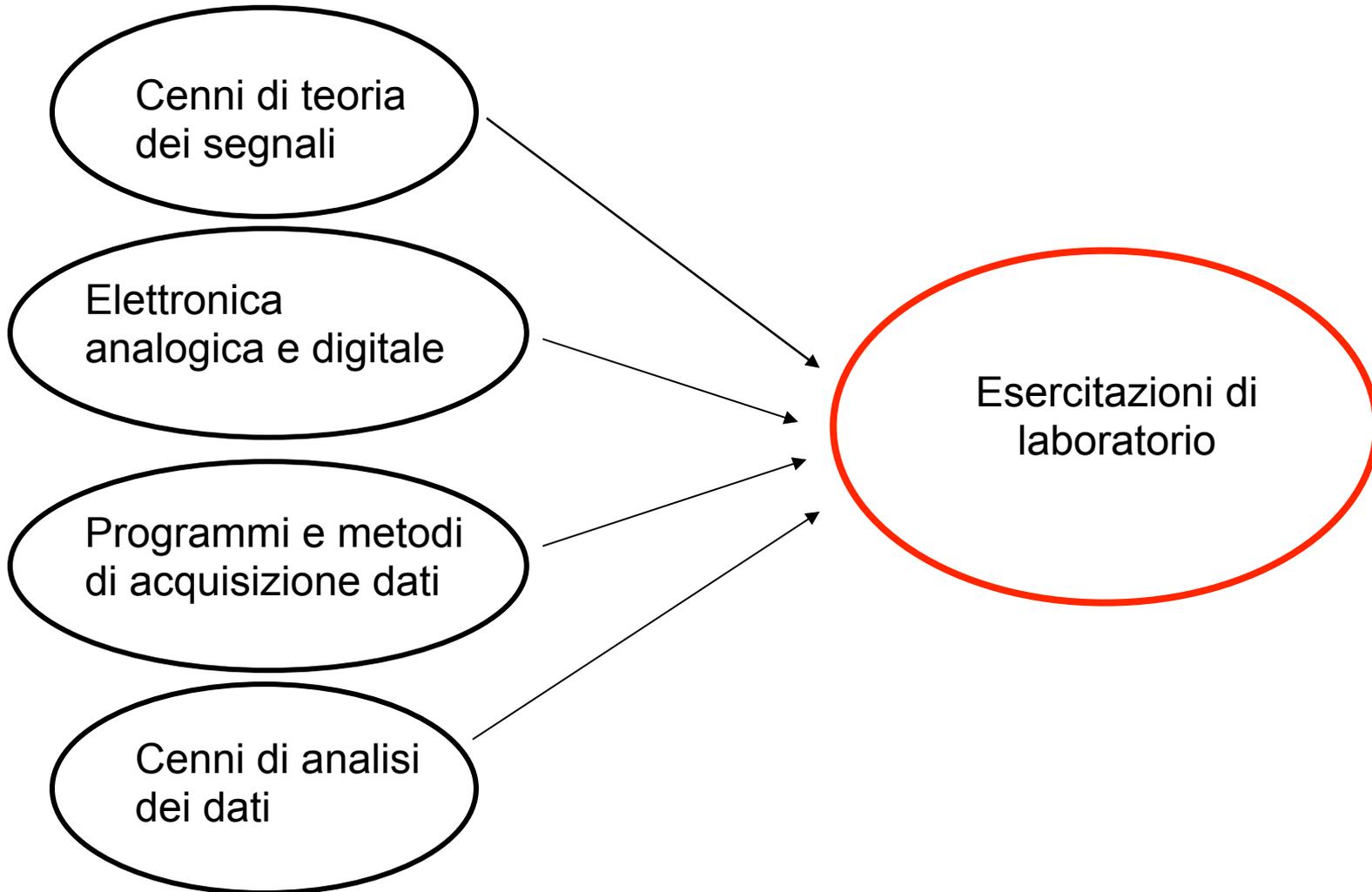
Giovanni Ambrosi

giovanni.ambrosi@pg.infn.it

Matteo Duranti

matteo.duranti@pg.infn.it

Schema del corso



Prerequisiti

- Analisi Matematica:
 - sommatorie e serie, limiti, integrali e derivate
- Fisica generale, Elettromagnetismo
- Elettronica elementare
- Uso del computer:
 - Windows e/o Linux e/o Mac OS X, elementi base di programmazione

Sapere, e volere, usare la propria testa!!

Lezioni ed esame

- Lezione:
 - Lunedì
 - 15 – 17, lezione frontale
 - Martedì (informatici) / Mercoledì (fisici)
 - 15 – 19, laboratorio
- Esame:
 - relazioni scritte su attività di laboratorio, consegnate una settimana prima dell' orale
 - orale su tutto quello discusso a lezione e su quanto fatto in laboratorio

Calendario lezioni

- Marzo 2 15 - 17
- Marzo 9 15 – 17
- Marzo 10/11 15 – 19
- Marzo 16 15 -17
- Marzo 17/18 15-19

poi ci aggiorniamo ...

Slides & libri

link per i files:

< ancora da definire >

libri suggeriti:

- Teoria dei segnali analogici - M. Luise, G.M. Vitetta, A.A. D'Amico
- Microelectronics - J. Millman, A. Grabel
- The Art of Electronics - P. Horowitz, W. Hill

Schema del corso (2)

- generalità sistemi DAQ
- conversione A/D
- condizione di Nyquist e teorema campionamento
- elettronica analogica
 - Transistor
 - Amplificatore operazionale
- elettronica digitale
 - porte logiche
 - circuiti combinatoriali e sequenziali
- LabView (7.1): strumento utilizzato per tutte le misure di laboratorio

Il “segnale”

Cosa è un segnale?

- Suono di uno strumento musicale
- Trasmissione radiofonica
- Movimenti delle mani di un vigile
- Voce del professore

Segnale = grandezza fisica variabile nel tempo
a cui è associata una informazione

Cosa è il rumore?

- Brusio del pubblico
- Segnale del telefonino
- Persone a passeggio
- Chiacchiere degli studenti

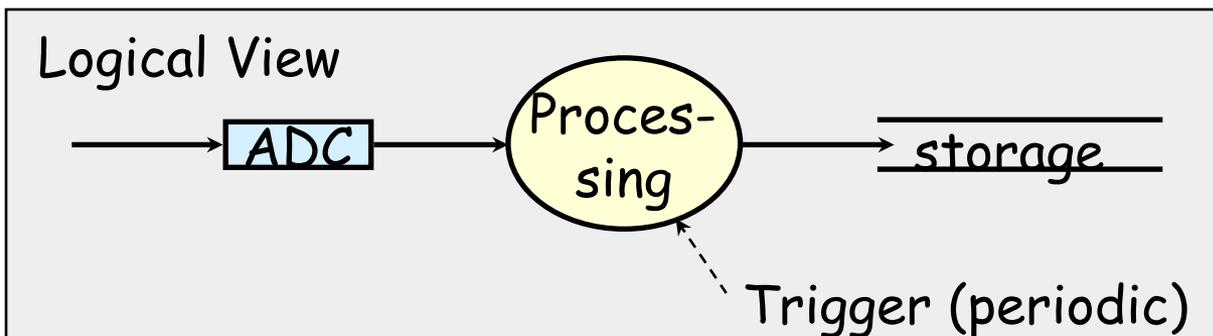
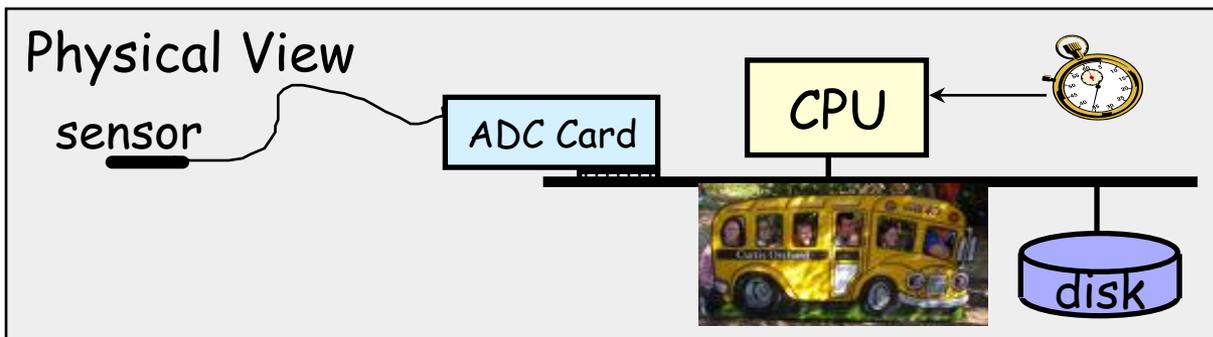
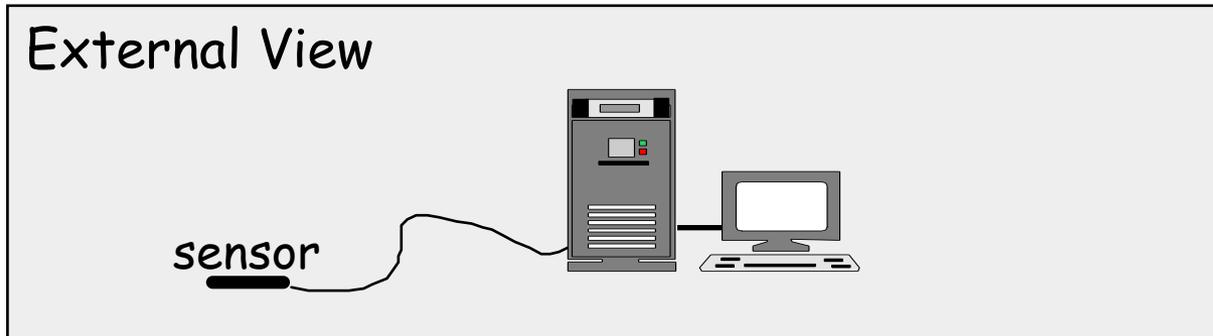
Rumore = variazione della grandezza fisica
non associata ad una informazione

Cosa è un sistema di DAQ?

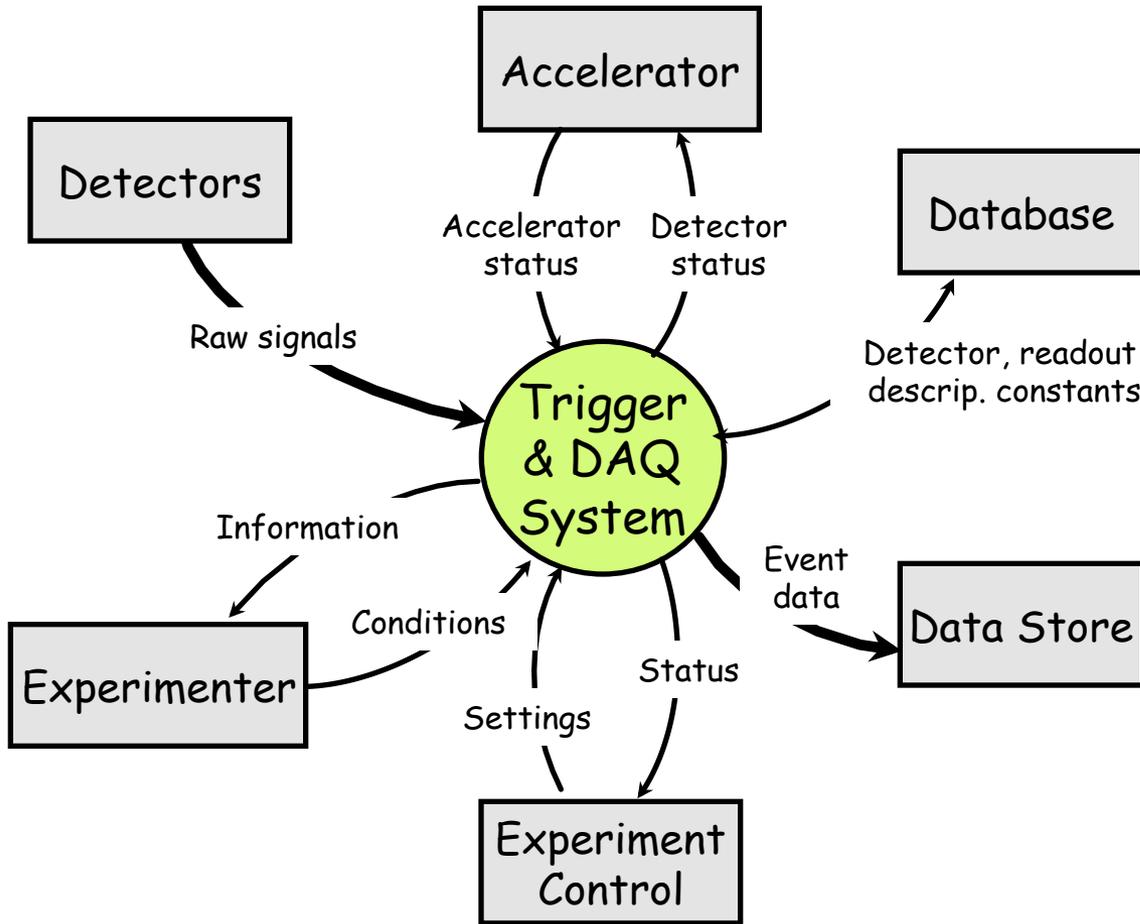
- Sala d' incisione
- Registratore (analogico o digitale?)
- Occhio e cervello guidatore
- Orecchio e cervello studenti

Sistema DAQ = sistema per acquisire e memorizzare la variazione di una grandezza fisica (associata ad una informazione)

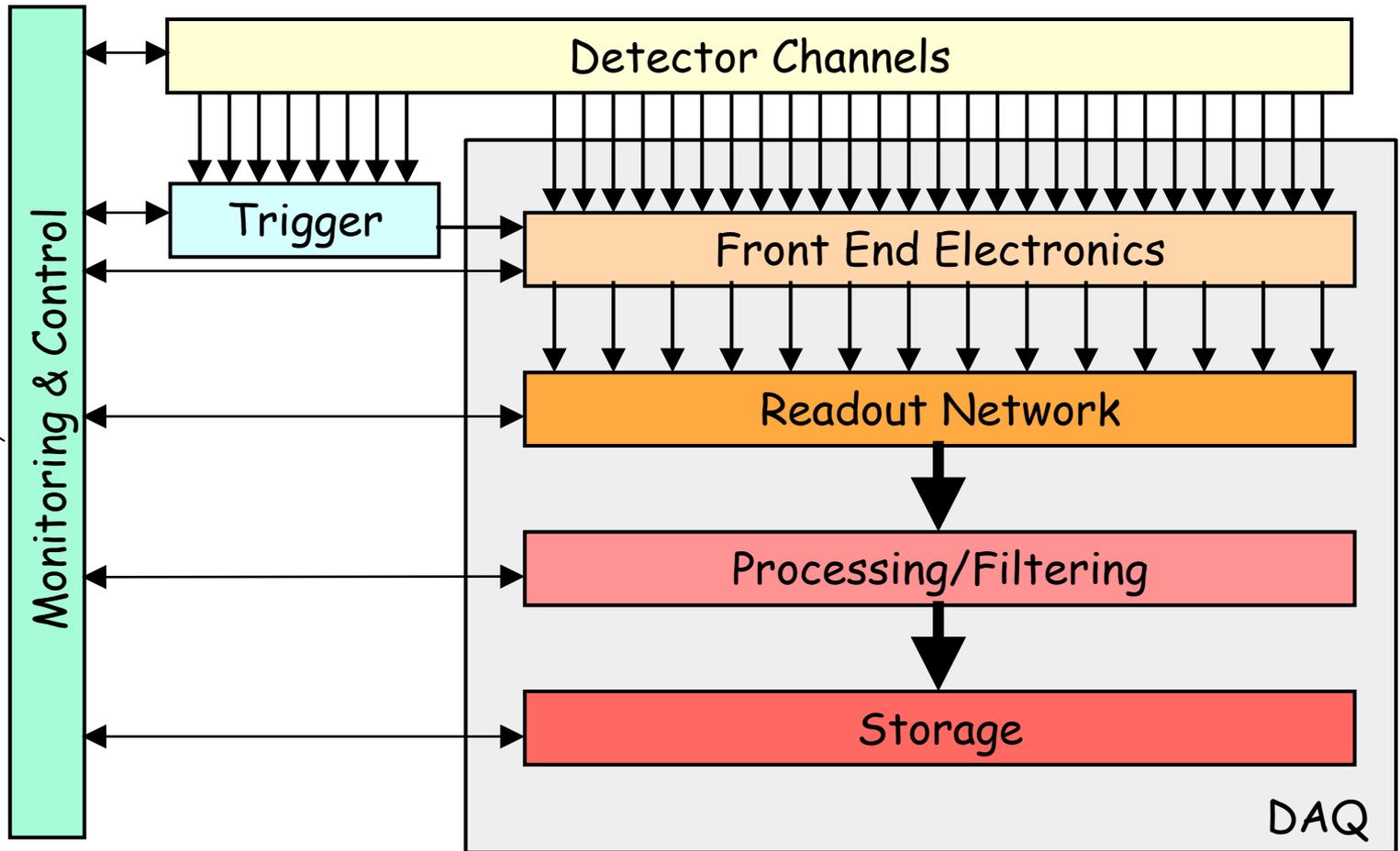
Sistema di DAQ semplice



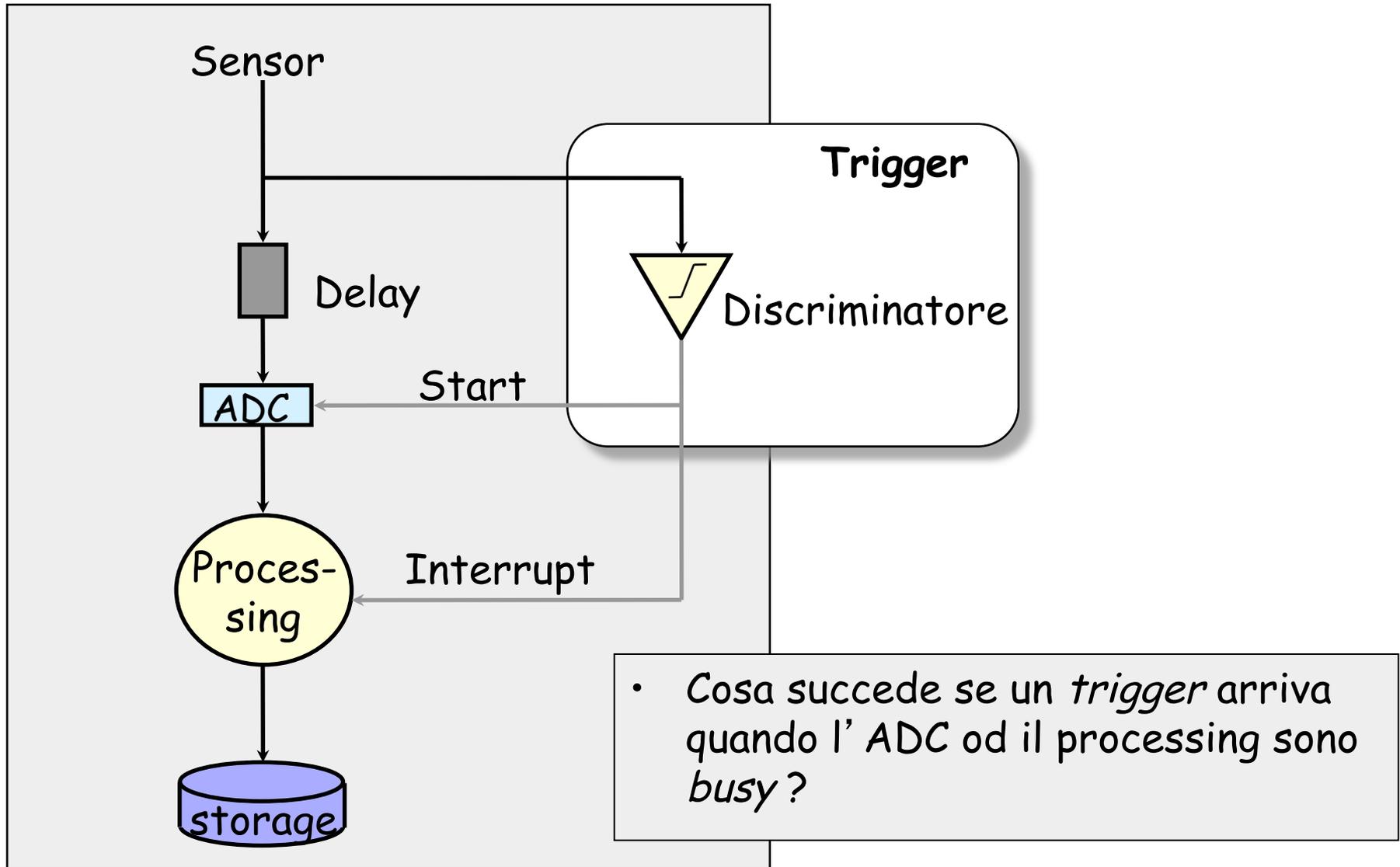
Il ruolo principale di un sistema di DAQ è quello di processare i *segnali* provenienti da un *sensore* e di scriverli su disco



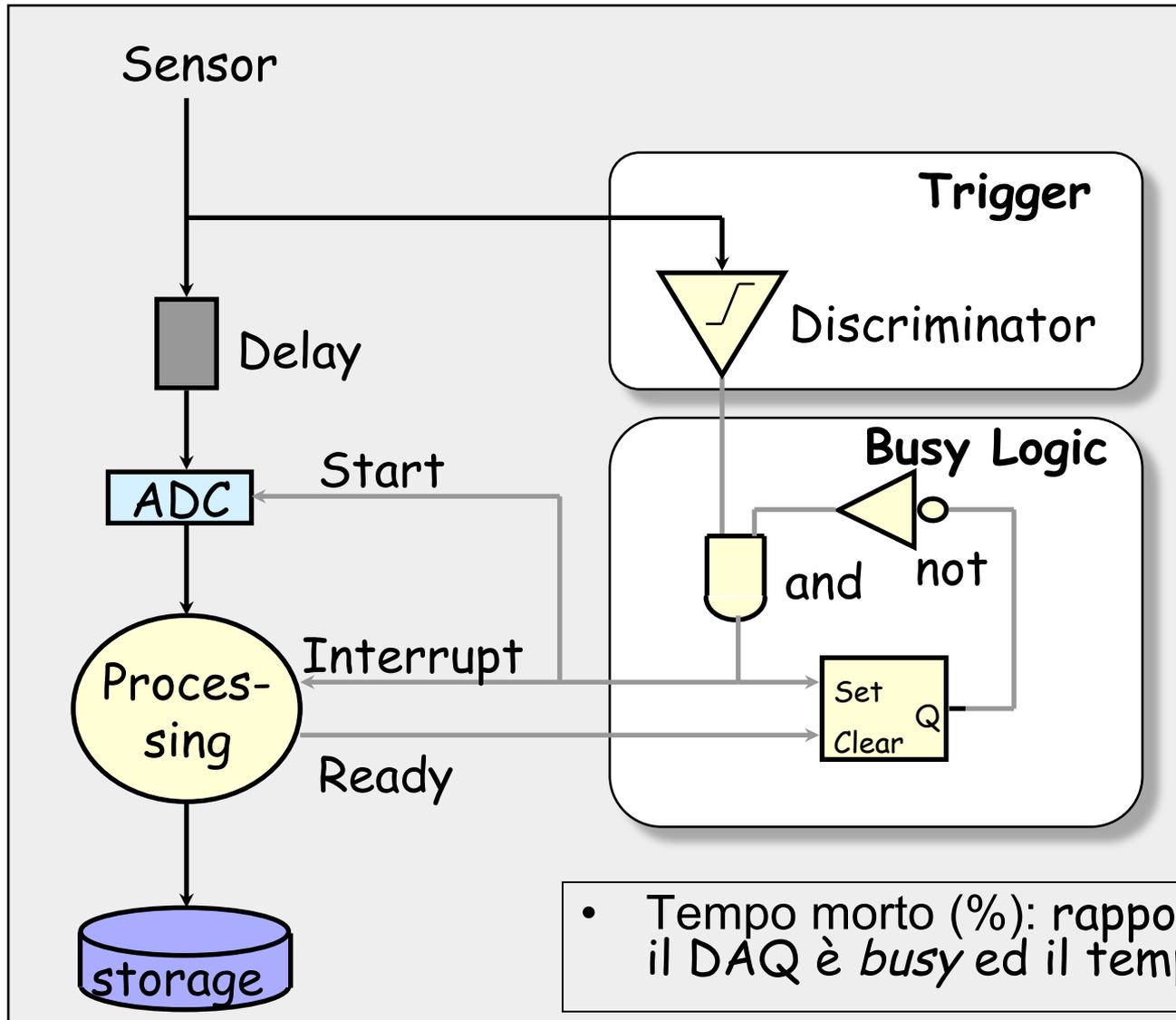
Trigger, DAQ & Control

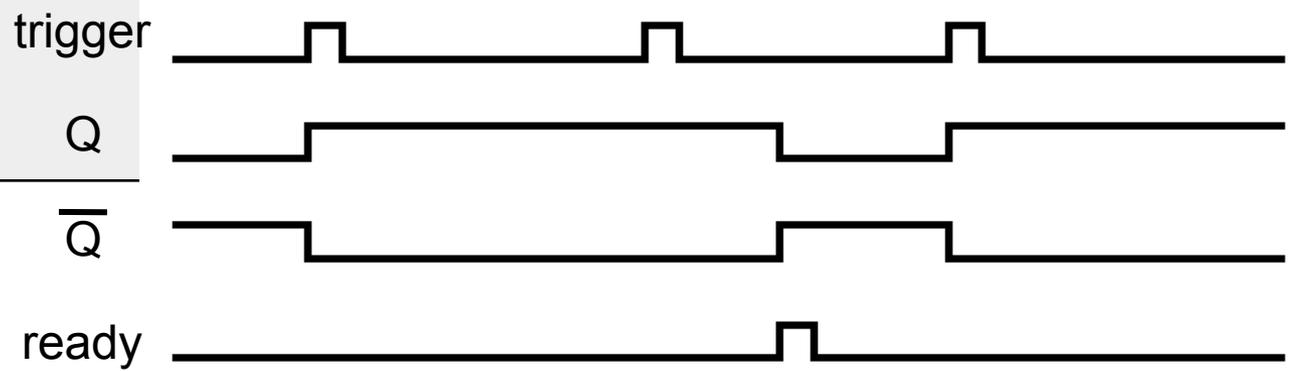
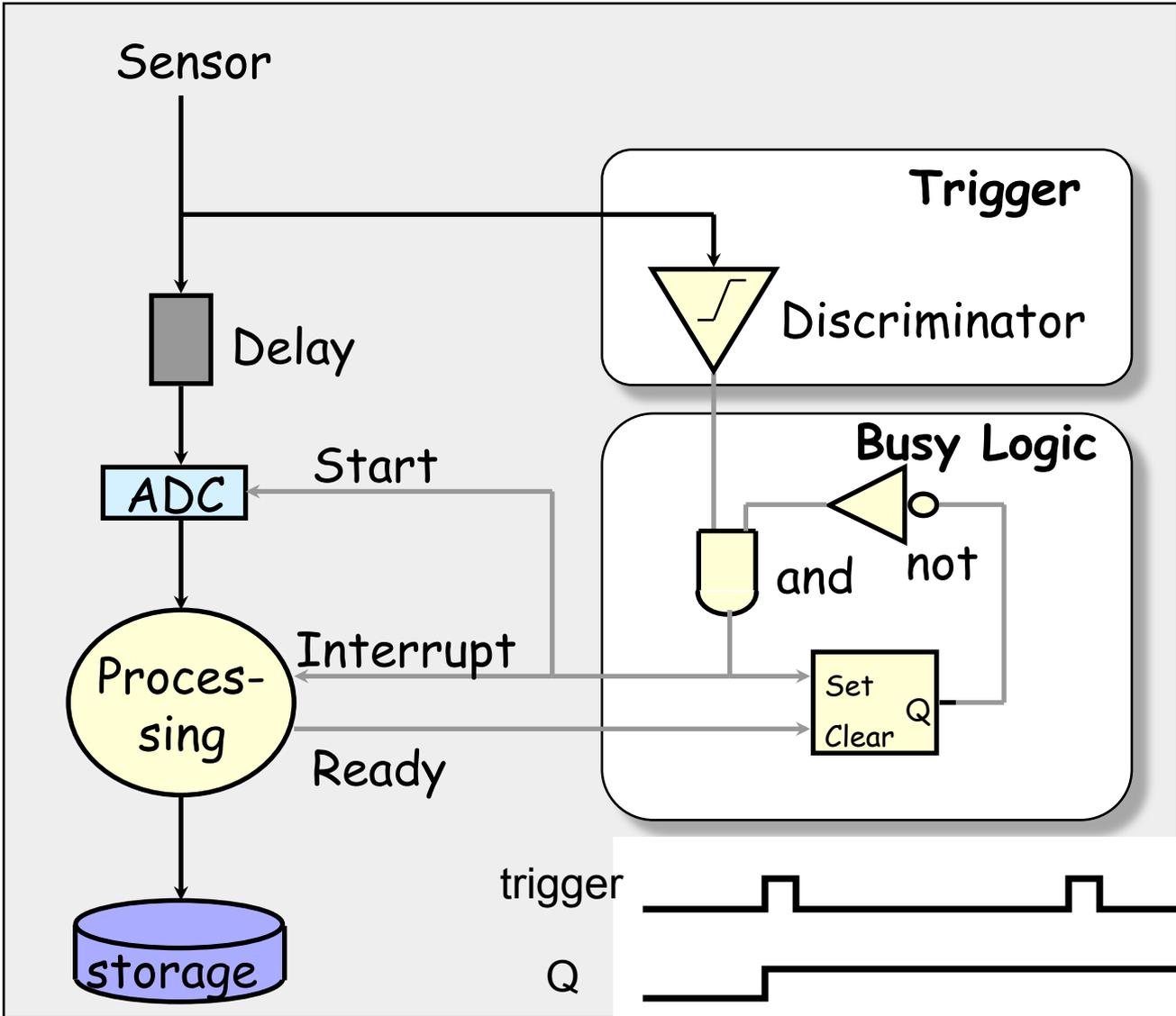


DAQ semplice con *trigger*

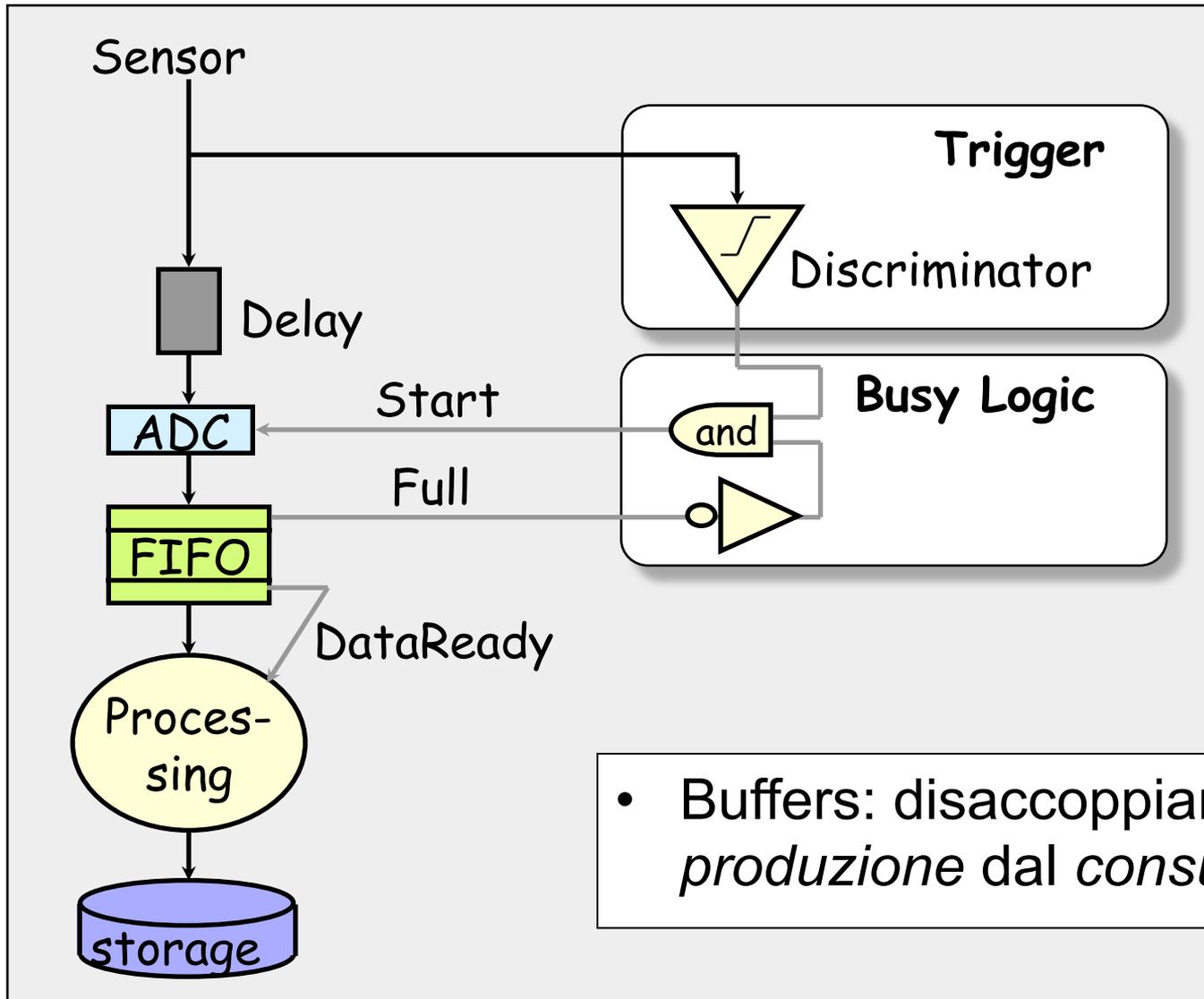


DAQ semplice con un vero *trigger*



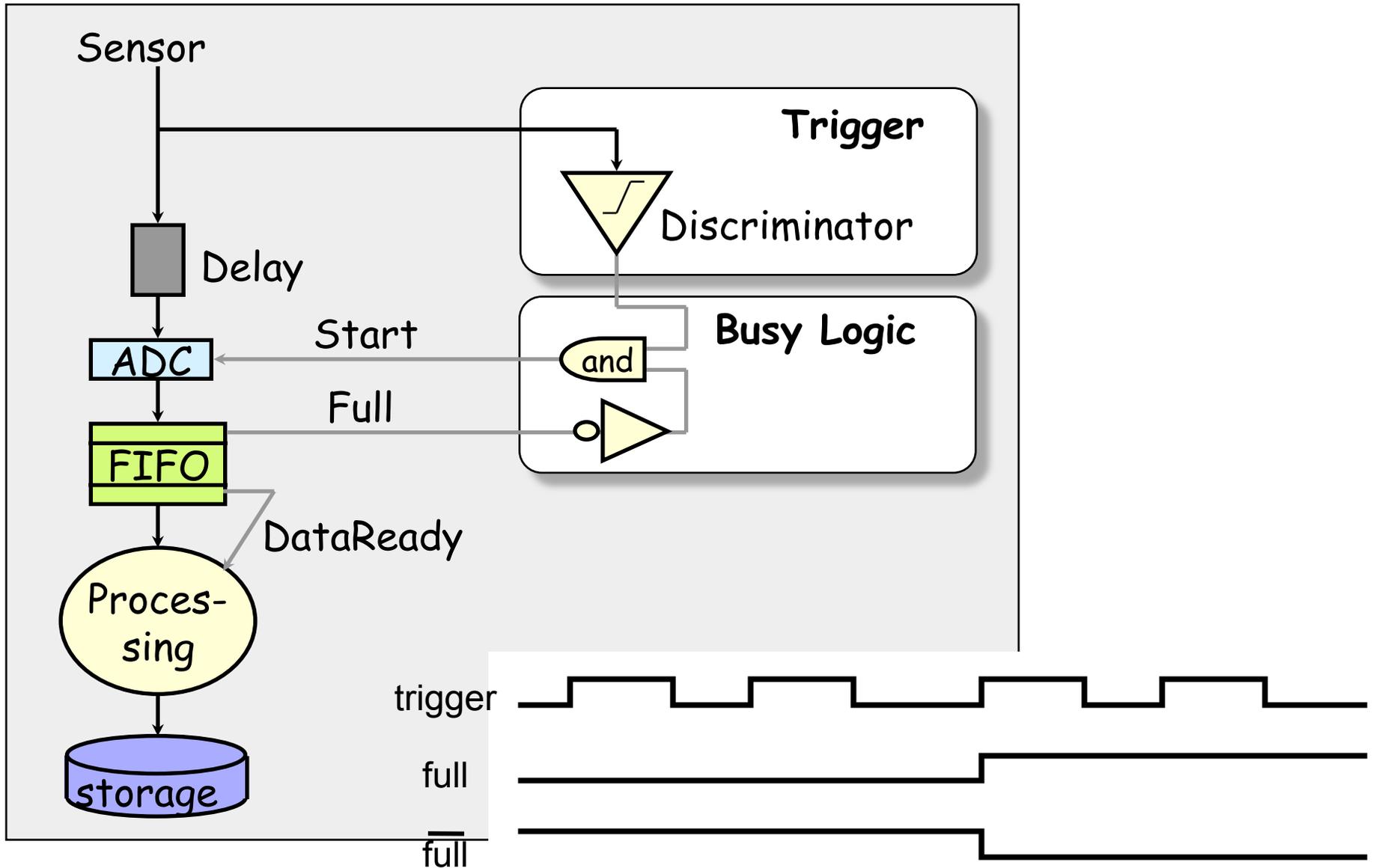


DAQ semplice con un vero *trigger* (2)



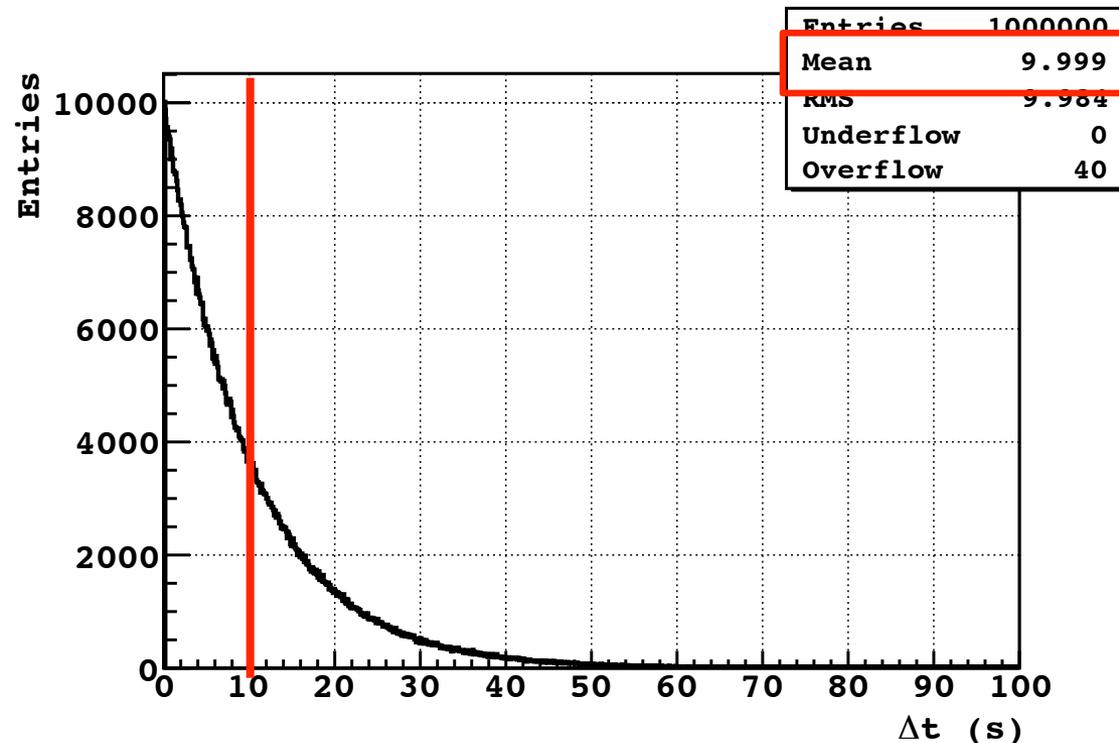
- Buffers: disaccoppiamo la *produzione* dal *consumo* dei dati

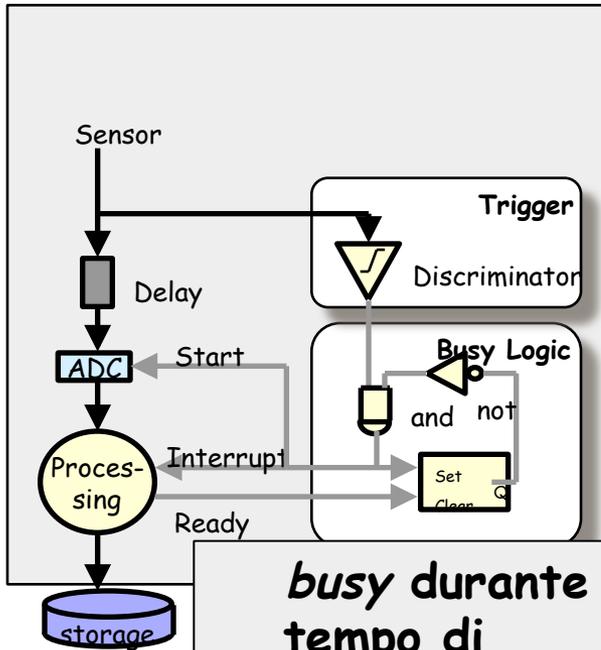
DAQ semplice con un vero *trigger* (2)



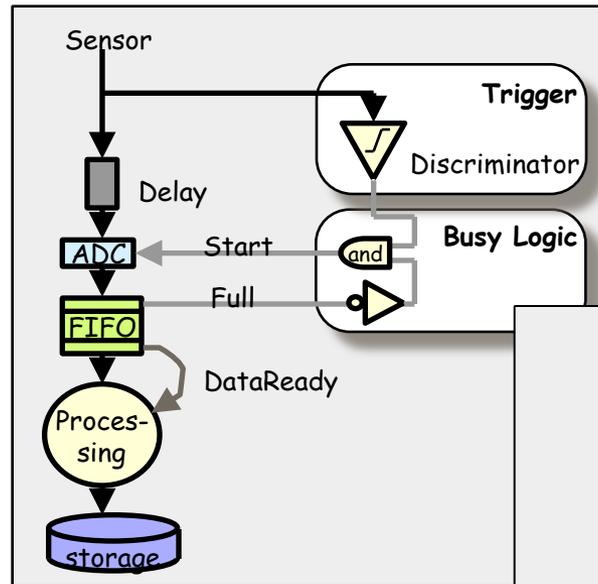
Perchè usiamo un buffer?

- i trigger arrivano in modo casuale:
 - frequenza media \neq frequenza istantanea
- il processing viene eseguito regolarmente:
 - frequenza media \approx frequenza istantanea
- il tempo di processing deve essere $<$ tempo medio fra trigger

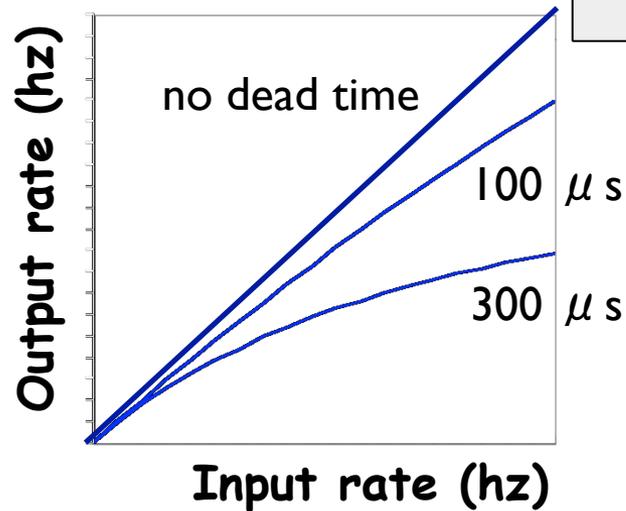




busy durante il tempo di conversione dell' ADC E di processamento



busy solo durante il tempo di conversione dell' ADC, se la FIFO non e` piena



Trigger & DAQ

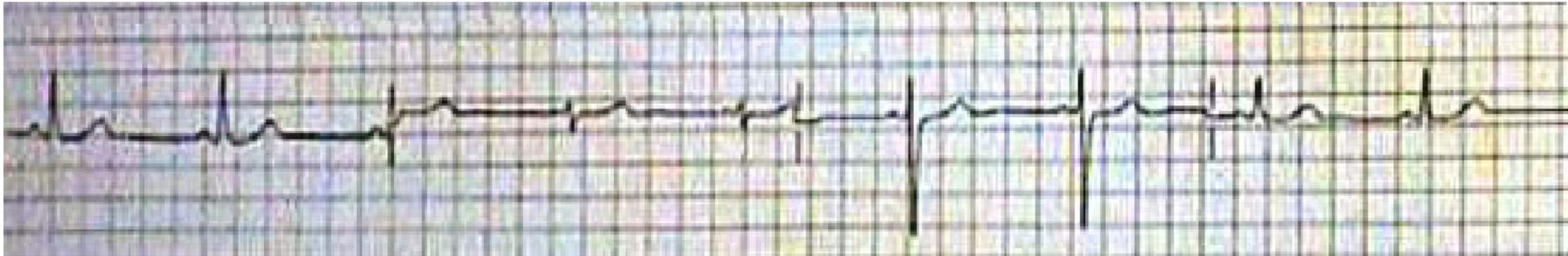
- Il sistema di TRIGGER:
 - Seleziona in tempo reale gli eventi e decide se effettuare la lettura del sensore ed immagazzinare il dato
- Il sistema di Data Acquisition
 - Collezione i dati prodotti dal sensore e li scrive su disco (quando il sistema di Trigger da una risposta positiva)
 - Elettronica di Front End:
 - Riceve i segnali dal sensore e produce informazione digitale
 - Rete di lettura
 - Legge i dati dall' elettronica di Front End e costruisce gli eventi
 - (pre-)processa gli eventi (filtri e trigger di livello > 1)
 - Immagazzina gli eventi
 - Monitor e controllo
 - Controlla la configurazione e lo stato del sistema

Classificazione dei segnali (I)

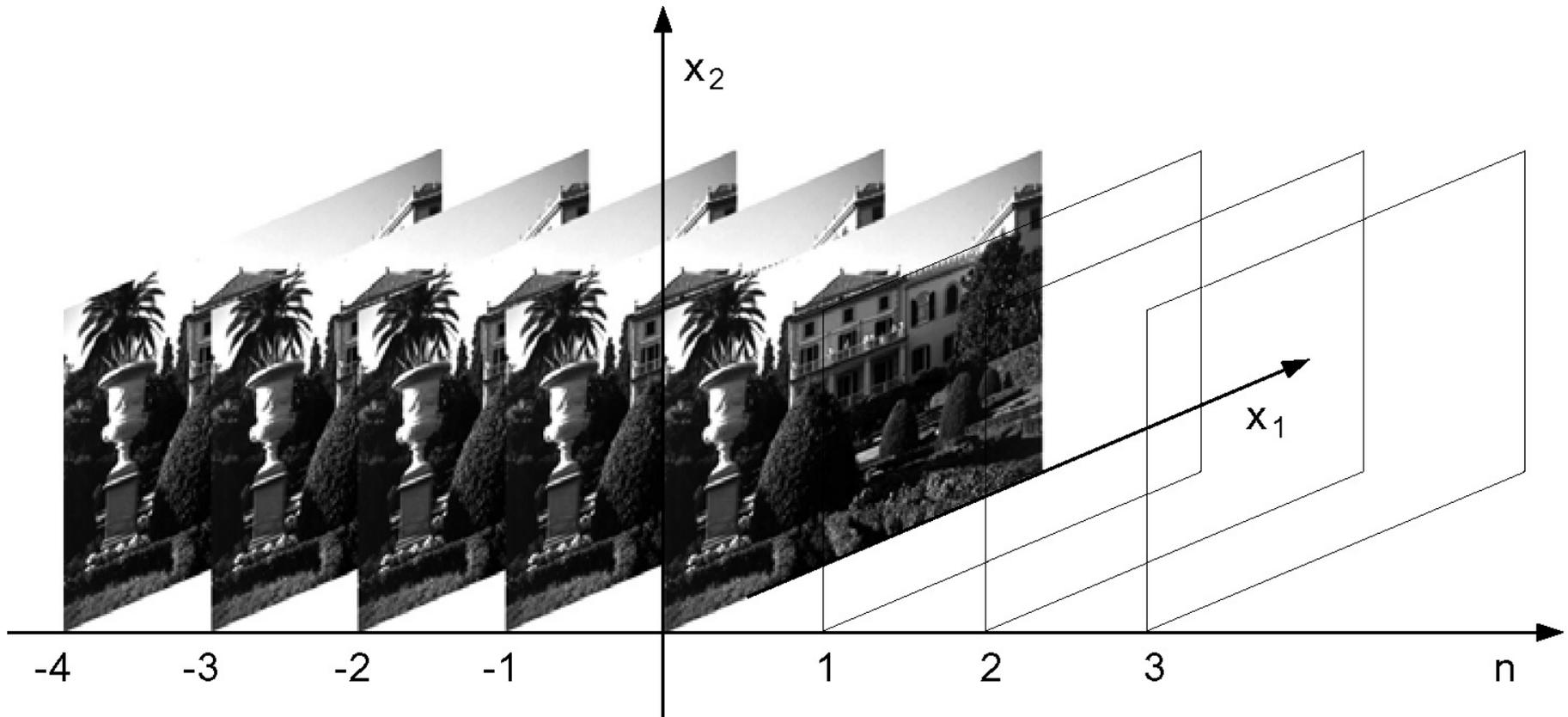
- Segnali a tempo continuo: $x(t)$
 - Dominio della funzione è l'insieme dei reali
- Segnali a tempo discreto: $x[n]$
 - Dominio della funzione è l'insieme numeri naturali

Segnale a tempo continuo

Elettrocardiogramma:



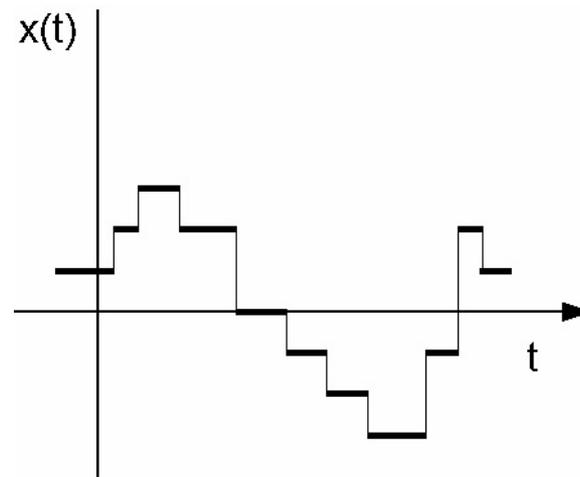
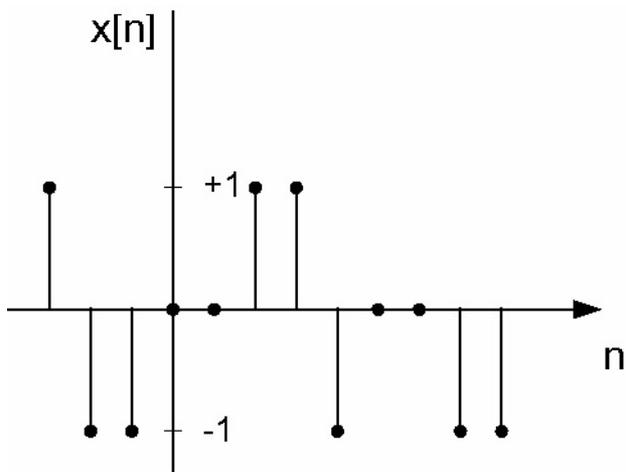
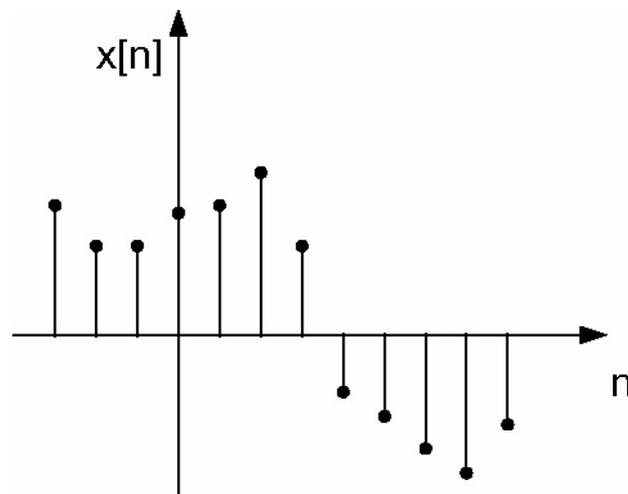
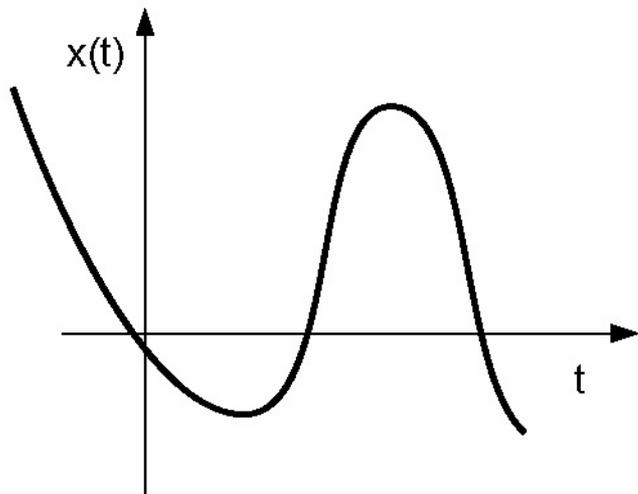
Segnale (bidimensionale) a tempo discreto



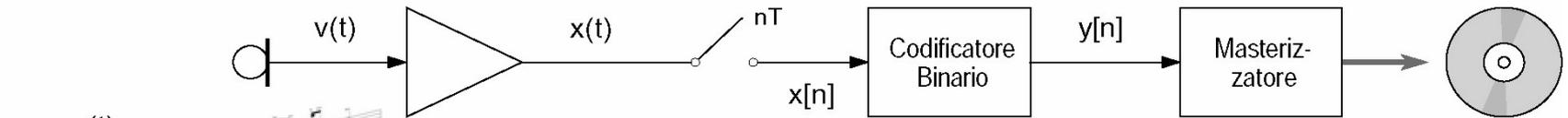
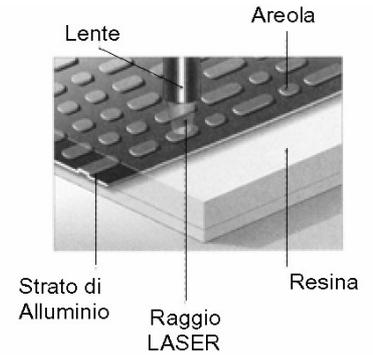
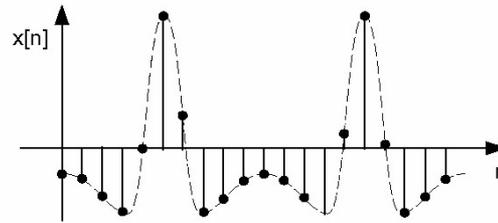
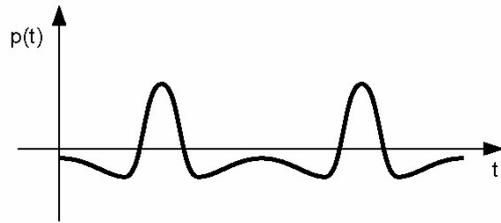
Classificazione dei segnali (2)

- Segnali a tempo continuo: $x(t)$
 - Dominio della funzione è l'insieme dei reali
- Segnali a tempo discreto: $x[n]$
 - Dominio della funzione è l'insieme numeri naturali
- Segnali ad ampiezza continua
- Segnali ad ampiezza discreta

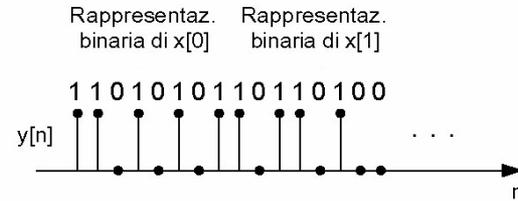
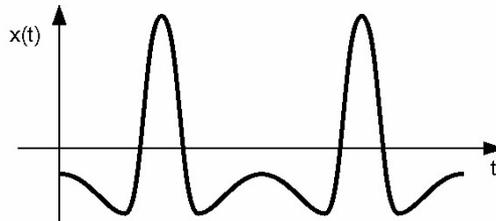
Tipi di segnale



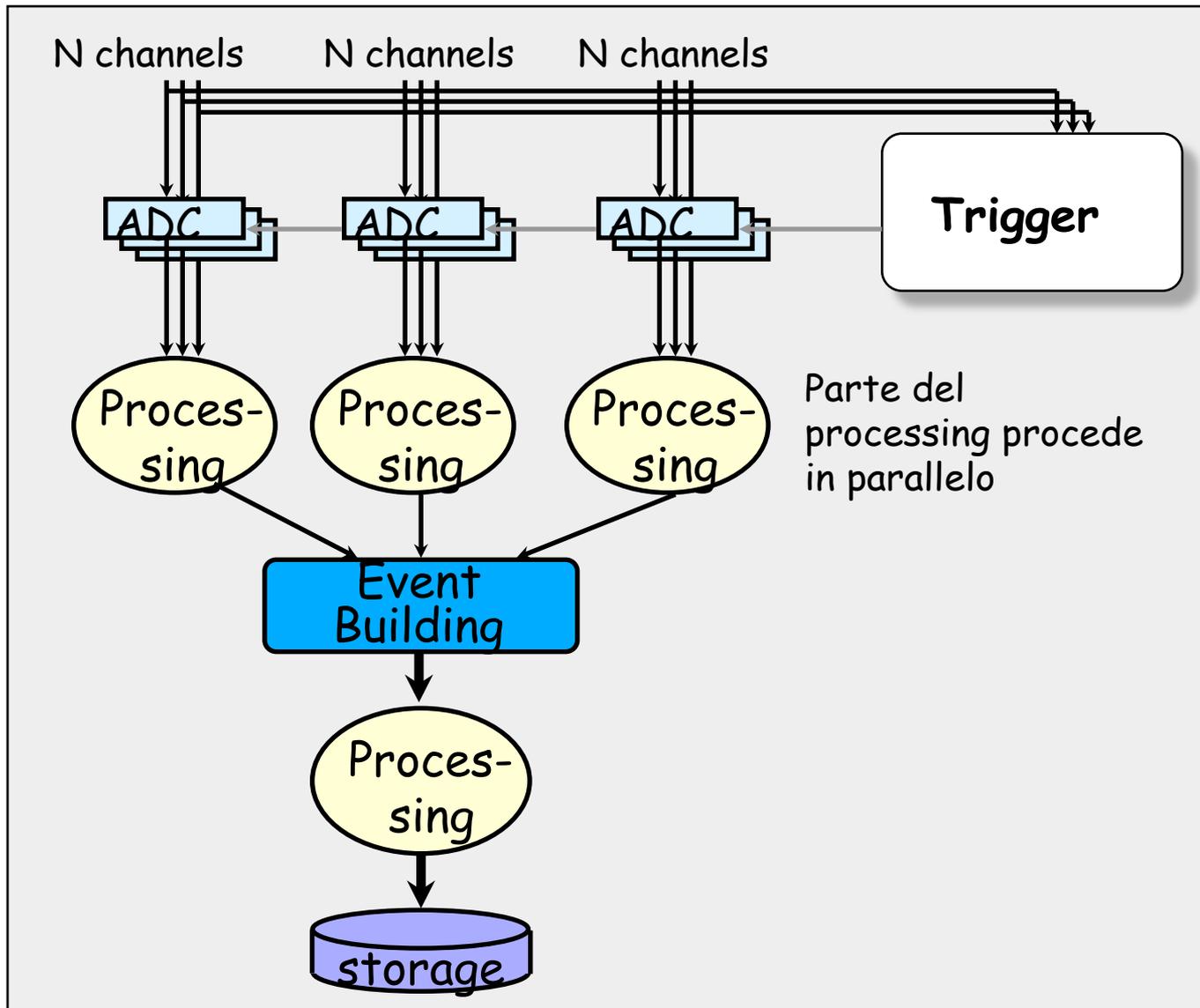
Esempio di sistema di DAQ



Sorgente



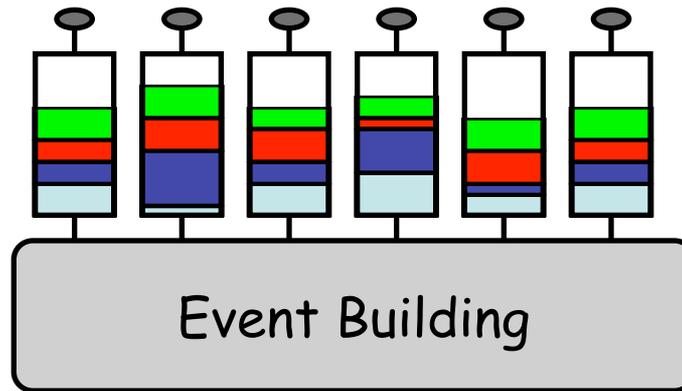
Non semplice DAQ



Event Building

Dati

Frammenti di eventi



Eventi completi



Storage

